This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

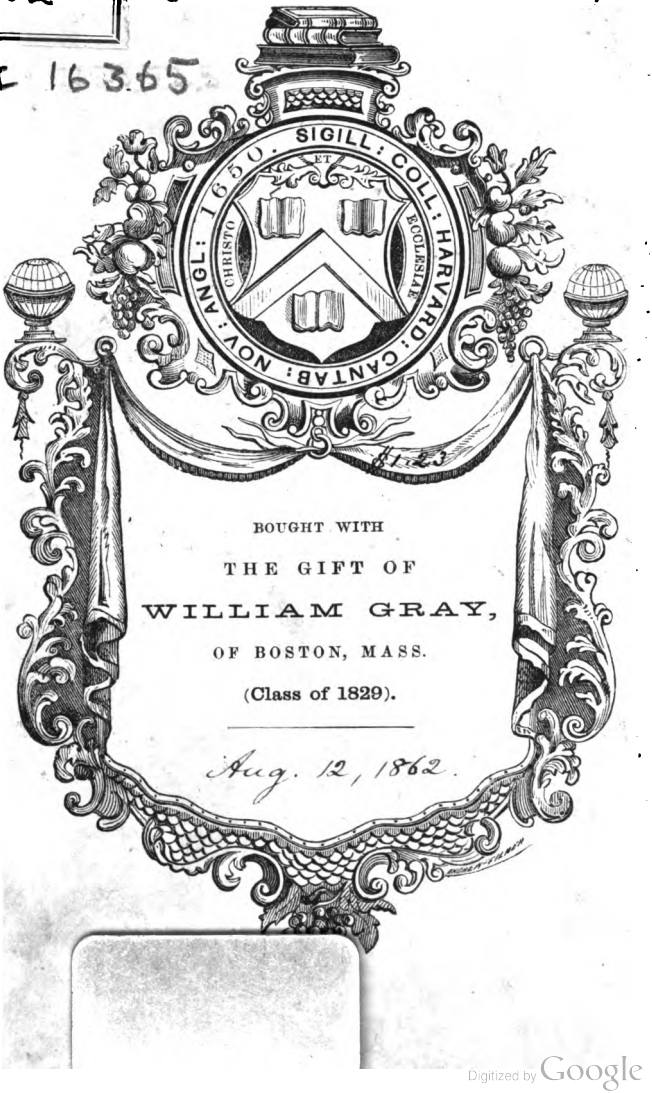
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

KC
16365
NEDL TRANSFER
HN 63CE W

5 82
KC 1636.5



BOUGHT WITH
THE GIFT OF
WILLIAM GRAY,
OF BOSTON, MASS.
(Class of 1829).

Aug. 12, 1862.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Taschenbuch

der

Mineralogie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Taschenbuch

der

Mineralogie

zur

schnellen Uebersicht und leichten Repetition bearbeitet

von

Dr. Johannes Zimmermann.

Mit 47 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Leipzig, 1852.

Renger'sche Buchhandlung.

Oscar Banckwitz.

Digitized by Google

KC 16365
~~Geol 7258.52.3~~

1862, Aug. 12,
Gray Fund

$1.23

Digitized by Google

Vorwort.

Das vorliegende Taschenbuch möge als Versuch betrachtet werden, in ähnlicher Weise, wie dies von Lehmann, Bock, R. Wagner und Gottlieb, für die Chemie, Anatomie, Physik und chemische Technologie geschehen ist, auch die Mineralogie, hauptsächlich dem Studirenden der Naturwissenschaften, so wie Jedem, der sich für Mineralogie interessirt, im ausführlichen und übersichtlichen Auszuge, zur Erleichterung der Repetition darzubieten. Einige Worte werden den Standpunkt erörtern, von welchem der Verfasser beim Behandeln des Ganzen ausging. Der Verfasser strebte darnach, die Mineralogie in ihren wichtigsten Grundzügen leicht fasslich darzulegen, zur praktischen Anwendung der erlangten theoretischen Kenntnisse anzuregen und ein Hilfsmittel zu geben, durch welches sich der Anfänger über die wichtigsten Eigenschaften der Mineralien Kenntniss verschaffen könne. Hinsichtlich des krystallographischen Theiles, von welchem in dem vorliegenden Taschenbuche nur das Allernothwendigste gegeben wurde, hat sich der Verfasser

Digitized by Google

des grossen Naumann's Bezeichnungsweise angeschlossen, da deren Vorzüge über jedes Urtheil erhaben sind. Kenntnisse in der anorganischen Chemie sind in dem Taschenbuche vorausgesetzt worden, da der Verfasser ganz entschieden zu Jenen gehört, deren Ueberzeugung es ist, dass dem Studium der Mineralogie ein Cursus in der analytischen Chemie vorangehen müsse. Bei der Anordnung der einzelnen Abschnitte der Terminologie wurde so viel als möglich die in den Werken von Hausmann, Naumann u. s. w. befolgte Eintheilung adoptirt. In der Charakteristik ist „Rammelsberg's Versuch einer speciellen Ausführung des chemischen Mineralsystems, nach Berzelius' Princip" (Nürnberg 1847), gefolgt worden. Den Beschluss des Taschenbuches macht in gedrängter Kürze ein allgemeiner Ueberblick über die Geognosie.

Das vorliegende Taschenbuch wurde nach den neuesten Lehr-, Hand- und Wörterbüchern der Mineralogie bearbeitet. Von den Werken und Journalen, die bei der Bearbeitung benutzt und zu Rathe gezogen wurden, seien folgende angeführt:

Hausmann, Handbuch der Mineralogie, 2 Thl.; Göttingen 1847.
Naumann, Elemente der Mineralogie, 2. und 3. Aufl.; Leipzig 1850 und 1852.
Haidinger, Handbuch der bestimmenden Mineralogie, 2. Aufl.; Wien 1851.
Glocker, Grundriss der Mineralogie; Nürnberg 1839.
v. Kobell, Grundzüge der Mineralogie; Nürnberg 1838.
— — Charakteristik der Mineralogie; Nürnberg 1839.

Digitized by Google

Kopp, Einleitung in die Krystallographie; Braunschweig 1849.
Rammelsberg, Lehrbuch der Krystallkunde; Berlin 1852.
— — , Handwörterbuch der Mineralogie nebst Supplementen.
Liebig, Handwörterbuch der Chemie; 3., 4. und 5. Bd.
Liebig und *Kopp*, Jahresbericht pr. 47, 48, 49, 50, 51.
Poggendorf's Annalen und *Erdmann's* Journal für praktische Chemie u. s. w.

Auf absolute Vollständigkeit hinsichtlich der Zahl der Species macht das Taschenbuch keinen Anspruch. Der Verfasser ist sich der vielfachen Lücken und Mängel des Werkchens bewusst, und wird mit Dank Berichtigungen entgegennehmen. Er sieht einer nachsichtigen Beurtheilung des Versuches vertrauensvoll entgegen.

Stuttgart, im September 1852.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

Erster Hauptabschnitt.

Terminologie 3
Krystallographie 6
Physische Eigenschaften der Mineralien 43
Chemische Eigenschaften der Mineralien 73

Zweiter Hauptabschnitt.

Systematik 102

Dritter Hauptabschnitt.

Nomenklatur 111

Vierter Hauptabschnitt.

Erster Abschnitt.

Einfache Mineralien 114

Zweiter Abschnitt.

Zusammengesetzte Mineralien 381
Register 417

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Den Inbegriff der mannigfaltigen Objecte der uns umgebenden Sinnenwelt nennt man Natur. Dieser Inbegriff lässt sich in zwei grosse Abtheilungen bringen. Die eine Abtheilung enthält alle jene Objecte, welche stets mit denselben Eigenschaften entstehen, wir mögen uns eine Vorstellung dieser Eigenschaften gebildet haben oder nicht. Die andere Abtheilung dagegen begreift diejenigen Objecte, die nur durch unsere geistige Thätigkeit erzeugt werden können, indem sich ihre Eigenschaften genau nach der Vorstellung richten, die, schon ehe sie hervorgebracht werden, in uns klar geworden sein muss. Die in die erste Abtheilung gehörenden Objecte, deren Eigenschaften unabhängig von unseren Vorstellungen sind, nennt man Naturproducte, die in die zweite Abtheilung gehörige, die Producte unserer geistigen Thätigkeit Kunstproducte. Die Naturproducte entstehen stets durch die in der materiellen Natur wirkende Kraft und nach den für sie aufgestellten Gesetzen.

Man unterscheidet an den Naturproducten, die allein Gegenstand einer Naturwissenschaft sein können, zweierlei Zustände, nämlich den ursprünglichen und den veränderten Zustand. Im ursprünglichen Zustand wurden sie von der schaffenden Natur erzeugt; der letztere dagegen wurde durch äussere, häufig nur zufällige Einflüsse hervorgebracht. Man betrachtet die Naturproducte entweder in ihrem ursprünglichen und veränderten Zustande, um dieselben nach den Merkmalen logisch ordnen zu können, ohne nur im geringsten das Beobachtete zu erklären oder den Grund der Erscheinung zu erforschen; oder man betrachtet sie in ihrem durch äussere Einwirkungen veränderten Zustande und sucht dabei die Ge-

Digitized by Google

setze zu erforschen, nach welchen diese Veränderungen vor sich gegangen sind. Je nachdem das erste oder das zweite der Fall ist, nennt man die so entstandene Wissenschaft Naturgeschichte oder Naturlehre.

Wenn die Naturgeschichte die Naturproducte in Bezug auf ihre ursprünglichen Eigenschaften mit einander vergleicht, so ist das erste Resultat der Vergleichung derselben untereinander die Unterscheidung in unorganische und organische.

Erstere bezeichnen die Mineralien, letztere die Pflanzen und Thiere.

Die Wissenschaften, welche sich mit den Mineralien beschäftigen, sind vorzugsweise die Mineralogie und die Geologie.

Die Mineralogie betrachtet die aus physisch homogenen Theilen bestehenden Mineralien, welche man einfache nennt in Bezug auf diejenigen Eigenschaften, welche zu ihrer Bestimmung und Unterscheidung dienen. Diese Eigenschaften sind theils morphologische, theils physische, theils chemische. Die Geometrie, die Physik und die Chemie sind auch hauptsächlich die Grundlage der Mineralogie.

Früher wandte man nach Werner anstatt Mineralogie den Namen Oryktognosie an, welcher „die Wissenschaft von dem Gegrabenen" bedeutet; dieser Name kommt jetzt ausser Gebrauch, ebenso wie das Wort Fossil, welches Werner für Mineral gebrauchte. Jetzt versteht man allgemein unter dem Wort Fossil einen vorweltlich organischen Körper.

Die Geologie betrachtet sowohl die einfachen, als auch die gemengten Mineralien in dem Vorkommen in der Natur und mit ihrer Entstehung. Naumann theilt die Geologie in die Geognosie und in die Geogenie. Die erstere ist die Wissenschaft von der Natur des Erdkörpers nach seiner gegenwärtigen Erscheinungsweise, die letztere die Wissenschaft von den früheren Zuständen, von der ursprünglichen Bildung und allmählichen Entwickelung des Planeten.

Digitized by Google

Erster Hauptabschnitt.

Terminologie.

Aggregation. Dasjenige, was wir zuerst an einem Object bemerken, ist sein Aggregatzustand, oder die Art und Weise, wie die für die Wahrnehmung gleichartigen Theilchen mit einander verbunden sind. Man unterscheidet dann ferner den flüssigen und den luft- oder gasförmigen Aggregatzustand. Viele Körper zeigen sich unter Umständen in jedem dieser drei Zustände, ohne ihre sonstige materielle Beschaffenheit zu verändern. Eis, Wasser, Wasserdunst sind ein bekanntes Beispiel dafür. Die Natur der Kräfte in den kleinsten Theilchen ist uns unbekannt. Ueber die Ursachen des Aggregatzustandes lassen sich auch nicht genügende Aufschlüsse erwarten. Da aber eine grosse Anzahl der Erscheinungen erforscht ist, die den Uebergang eines Körpers aus dem einen Aggregatzustand in einen andern begleiten, so ist man zu manchen Hypothesen veranlasst worden. Druck ist in den meisten Fällen im Stande, nicht nur eine Condensation der gasförmigen Körper mit Beibehaltung des ausdehnsamen Zustandes, sondern auch einen Uebergang in den tropfbar-flüssigen Zustand zu bewirken. Am auffallendsten zeigen sich die Aggregationsveränderungen bei chemischen Verbindungen und die chemische Verwandtschaft ist in dem Masse der Verschiebbarkeit der Theilchen in allen Aggregationsformen thätig. Die verschiedenartigen Theilchen lagern sich, sobald die Wirkung ausgeglichen ist, nach den Gesetzen der Schwere. Ein Tropfen Flüssigkeit fällt aus der Luft in Gestalt einer Kugel zu Boden; Wasser sinkt in Oel in Gestalt einer Kugel unter; ein Gas steigt in einer Flüssigkeit kugelförmig empor. Die

Digitized by Google

Kugelgestalt ist das Resultat der gegenseitigen Anziehung der homogenen Flüssigkeit.

Wenn ausdehnsame oder tropfbar-flüssige Körper in den festen Aggregatzustand übergehen, so können zwei Fälle eintreten. Entweder nimmt die gleichartige Masse eine ganz regelmässige Form an, die von ebenen, unter bestimmtem Winkel gegen einander geneigten Flächen begrenzt sind, d. h. sie krystallisirt, oder sie wird fest, ohne dabei irgend eine Spur von Krystallisation zu zeigen, welchen Zustand wir mit dem Wort amorph (von α privativum, und μορφή, Gestalt, also gestaltlos) bezeichnen. Die Kraft, welche die Krystallisation hervorbringt, heisst die Krystallisationskraft, ohne jedoch durch die Bezeichnung mehr als einen blossen Namen gewonnen zu haben. Der krystallinische und der amorphe Zustand sind bei den Mineralien wesentlich zu unterscheiden.

Der Ausdruck amorph ist häufig als unpassend bezeichnet worden, da die Körper, denen man das Prädicat amorph beilegt, die Form des Raumes zeigen, in dem der flüssige Körper vor dem Erstarren sich befand. Die starren amorphen Mineralien sind entweder allmählich, aus einer gallertartigen Masse, oder schnell aus einer feurigen Flüssigkeit zur Erstarrung gelangt; die ersteren bezeichnet Breithaupt mit dem Namen porodine (Beispiel: Opal), die letzteren hyaline Mineralien (Beispiel: Obsidian). Erwärmung, Erschütterung und was sonst die Beweglichkeit der Theile eines festen Körpers erhöht, ja sogar die Zeit allein, bringen häufig die Aufhebung des amorphen Zustandes und die Entwickelung des krystallinischen Gefüges hervor. Der Zustand des Körpers, bei welchem die Theile am besten im Gleichgewicht sind, nach welchem sie in jeder Lage streben, in die sie durch den Einfluss anderer Kräfte gebracht sein mögen, besteht in der Bildung regelmässiger Krystalle. Jeder andere Zustand ist ein abnormer. Nach Frankenheim sind nun aber auch die abnormen Körper nicht amorph. Sie bestehen ebenfalls aus Krystallen, in denen aber die Schärfe der Winkel und Flächen durch den gespannten Zustand der Theile etwas gelitten hat. Daher giebt es nach Frankenheim amorphe Körper in dem Sinne, den man gewöhnlich damit verbindet, unter den festen Körpern nicht, denn die Festigkeit beruht auf der Krystallisation.

Krystall und Individuum. Ein jeder fester Körper erfüllt einen begrenzten Raum. Die Form des Körpers kann nun eine wesentliche oder eine zufällige sein. Steht die Form im Zusammenhang mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Körpers, so wird sie wesentlich genannt; ist das entgegengesetzte der Fall, so heisst die Form zufällig. Die wesentlichen Formen unterscheiden sich von einander dadurch, dass sie entweder eine unregelmässige oder eine regelmässige Form besitzen. Die ersteren sind die schon erwähnten amorphen Körper, die letzteren die krystallisirten. Bei denselben ist der Raum durch ebene Flächen begrenzt, die auch nach gewissen

Digitized by Google

Symmetriegesetzen geordnet sind; diese Körper zeigen nach gewissen Richtungen hin eine minder starke Cohäsion, mit andern Worten: sie sind nach gewissen Richtungen hin spaltbar, sie brechen das Licht meist doppelt.

Unter einem Krystall versteht man einen von der Natur durch regelmässige Flächen ringsum begrenzten und mit einer gleichartigen Masse stetig erfüllten Raum, der in seinem Innern zugleich noch eine Zusammensetzung zeigt, die mit den äusseren Begrenzungsflächen in nahem Zusammenhange steht.

Die Begrenzung eines Raumes durch regelmässige Flächen ist zur Charakterisirung eines Krystalles nicht ausreichend, da man regelmässige Formen durch Schneiden, Schleifen u. s. w., überhaupt durch mechanische Hülfsmittel erhalten kann. Die gleichartige Masse ist ferner ebenfalls erforderlich, denn es existiren Körper, die von der Natur ursprünglich regelmässig als Krystalle gebildet worden sind, darauf aber eine von der Krystallform unabhängige Beschaffenheit angenommen haben. Solche Körper nennt man Pseudomorphosen, welchen später ein besonderer Abschnitt gewidmet werden wird.

Die Krystalle sind die eigentlichen Individuen des Mineralreiches. Die Kraft, welche die Theilchen des Krystalles regelmässig nach denselben Gesetzen zusammenfügte, musste natürlich ungestört wirken können, sonst konnte die Ausbildung des Krystalles an denjenigen Stellen, wo Hindernisse vorhanden waren, nur mangelhaft und unvollständig vor sich gehen. Daher kommt es häufig vor, dass die Krystalle sich berühren und in der Berührung ihre regelmässige Form verlieren. Häufig ist uns nur ein Theil eines Individuums, ein Bruchstück eines Krystalles gegeben, und in diesem Falle schliessen wir von den Eigenschaften des Theils auf die Eigenschaften des Individuums selbst.

Digitized by Google

Erster Abschnitt.

Krystallographie.

Die **Krystallographie** ist die Wissenschaft, welche die Krystalle geometrisch betrachtet. Die Krystalle werden von ebenen Flächen begrenzt, wo zwei ebene Flächen sich schneiden, entsteht eine Kante, wo drei und mehrere solcher Kanten zusammentreffen, eine Ecke. Diese letzteren werden theils nach der Anzahl und der Beschaffenheit der in ihnen zusammenstossenden Kanten, theils nach ihrer Lage weiter eingetheilt. Ist ein Krystall nun von Flächen begrenzt, welche alle gleich oder ähnlich sind (gleichnamige Flächen), so heisst die Krystallform eine einfache, im entgegengesetzten Falle eine zusammengesetzte. Gleichflächige Kanten werden von gleichnamigen Flächen gebildet, ungleichflächige von ungleichnamigen. Gleiche Kanten sind solche, in welchen die sie bildenden Flächen unter demselben Winkel zu einander geneigt sind, ungleiche Kanten, deren Lage, oder wo die Neigung eine verschiedene ist.

Einfache Formen und Combinationen. Diejenigen Krystallformen, an welchen sich nur gleichnamige Flächen finden, heissen einfache Formen; diejenigen, an welchen dies nicht der Fall ist, Combinationen oder zusammengesetzte Formen.

Diejenige einfache Form, die der zusammengesetzten Form oder der Combination den allgemeinen Habitus ertheilt, heisst die Grundform. Von den Kanten und Ecken derselben, welche durch gleichnamige Flächen gebildet werden, unterscheidet man die Combinationskanten und die Combinationsecken, in denen ungleichnamige Flächen zusammentreffen.

Digitized by Google

Wenn sich eine Combination bildet, so werden die Theile einer einfachen Gestalt verändert und diese Veränderung besteht in Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung. Wenn eine Kante der einfachen Gestalt durch eine Fläche ersetzt ist, deren Combinationskanten parallel sind, so nennt man jene Kante abgestumpft; ebenso wird eine Ecke der einfachen Gestalt, wenn sie durch eine Fläche ersetzt ist, eine abgestumpfte Ecke genannt.

Wenn an die Stelle einer Kante oder einer Ecke zwei gleichartig sich zusammenneigende und also eine Kante bildende Flächen treten, so heisst diese Kante zugeschärft.

Treten an die Stelle einer Ecke drei oder mehr gleichartige Flächen, so dass eine andere stumpfere Ecke entsteht, so heisst die Ecke zugespitzt.

Geschlossene und ungeschlossene Formen. Mit dem Namen der geschlossenen Formen bezeichnet man diejenigen einfachen Formen, deren Flächen bei hinreichender Ausdehnung eine vollständige Begrenzung des Raumes hervorbringen, ungeschlossene dagegen, bei welchen dies nicht der Fall ist.

Axen. Gewisse Linien in einfachen Formen, welche durch den Mittelpunkt derselben gehen und um welche die Flächen symmetrisch vertheilt sind, nennt man Axen. Man unterscheidet Hauptaxen und Nebenaxen. Die ersteren denkt man sich immer vertical. Ist eine der Axen von den übrigen ausgezeichnet, so wird diese als Hauptaxe betrachtet; ist keine besonders ausgezeichnet, so kann man jede zur Hauptaxe machen, muss sie dann aber auch unverändert beibehalten; letzteres gilt besonders bei dreirechtwinklig auf einander stehenden Axen. Bei denjenigen Krystallen, bei denen dies nicht der Fall ist, ist als Hauptaxe jede Axe zu nehmen, welche die einzige ihrer Art in der Gestalt ist.

Schnitte. Wenn man sich die Krystallgestalten durch eine Ebene durchschnitten denkt, so entstehen die Ebenen, welche man Schnitte nennt. Wird dabei keine Axe durchschnitten, so wird der Schnitt Hauptschnitt genannt, im entgegengesetzten Falle ein Querschnitt. Diejenige Figur, welche entsteht, wenn man aus den Ecken einer Krystallgestallt in verticaler Stellung Perpendikel auf eine horizontale Ebene fällt und die dadurch bestimmten Punkte mit Linien verbindet, heissen horizontale Projectionen.

Zonen. Alle Flächen, die an einem Krystall mit einer und derselben Axe parallel gehen, bilden mit der Axe eine Zone. Nach Weiss wird die Linie, welche mit sämmtlichen in einer Zone liegenden Combinationskanten parallel ist, eine Zonenaxe genannt.

Holoëdrische und hemiëdrische Formen. Eine

Digitized by Google

holoëdrische (vollzählig ausgebildete, nach Haidinger pantoëdrische) Form ist eine einfache Form, welche durch so viel Flächen begrenzt ist, als nur immer nach gewissen Richtungen hin um den Mittelpunkt eines Axensystems gelegt werden können. Wenn die Form als die Hälfte oder auch als das Viertel einer andern Form erscheint, so nennt man die Form im ersten Falle hemiëdrisch, im zweiten Falle tetartoëdrisch.

Einfache Krystalle. Zwillingskrystalle. Ein einfacher Krystall wird ein holoëdrischer Krystall genannt, dessen Flächen sämmtlich bezüglich eines bestimmten Axensystemes symmetrisch geordnet sind. Ein einfacher Krystall ist nicht zu verwechseln mit einer einfachen oder Grundform. Zuweilen sind aber auch an Krystallen die entgegengesetzten Seiten in Beziehung auf verschieden stehende Axensysteme symmetrisch ausgebildet. Solche Krystalle, welche als zwei in verkehrter Stellung zusammengewachsene Krystalle zu betrachten sind, werden Zwillingskrystalle genannt. Man bezeichnet mit dem Namen von Drillingen, Vierlingskrystallen u. s. w. die regelmässigen Verbindungen von drei, vier und mehr Individuen; stets aber lässt sich nur zwischen zweien dieser Krystalle ein Verbindungsgesetz entdecken; niemals ist das Zusammentreten mehrerer durch ein eigenthümliches Gesetz ausgedrückt.

Jede gemeinsame Fläche wird Zwillingsebene genannt. Bei den Zwillingen ist die gegenseitige Stellung der Krystalle und die Art ihrer Verwachsung zu berücksichtigen. Was das erste betrifft, so hat man Zwillinge mit parallelen und mit nicht parallelen Axensystemen zu unterscheiden. Erstere sind nur bei hemiëdrischen Formen denkbar, wenn beide Körper sich zu einem vollflächigen ergänzen, wie z. B. zwei Tetraëder zum Oktaëder. Zwillinge mit nicht parallelen Axen finden sich sowohl bei holoëdrischen als auch bei hemiëdrischen Formen. Die Entstehung dieser Zwillinge lässt sich auch auf die Weise vorstellen, dass man annimmt, beide Individuen haben sich ursprünglich in paralleler Stellung befunden, worauf das eine gegen das andere um eine auf die Zwillingsebene Senkrechte, die Zwillingsaxe, um eine gewisse Grösse gedreht wurde. Deshalb gebraucht man auch für die Zwillinge den Namen Hemitropien.

Die Art der Verwachsung der Zwillinge kann sein ein eigentliches Aneinanderwachsen, oder ein Durchdringen beider Individuen. Die erstgenannte Art ist leicht zu erkennen, da die Formen meist deutlich heraustreten. Bei vollständiger Durchdringung erscheint der Zwilling häufig als einfache Form und kann

Digitized by Google

von einem solchen nur durch gewisse Merkmale, wie z. B. durch eine eigenthümliche, mehrfache Streifung gewisser Flächen unterschieden werden. Die Durchdringung ist aber in der Regel nicht so vollständig, so dass nur ein Theil der Masse gleichzeitigen beiden Individuen angehört.

Krystallsysteme. Romé de l'Isle war der Erste, welcher die Identität der Winkel selbst an solchen Krystallen einer und derselben Species betrachtete, welche durch Grösse und Anzahl der Flächen äusserlich sehr verschieden waren. Da jetzt die Krystalle als etwas Festes und Gesetzmässiges erschienen, so lohnte es sich der Mühe, die Krystalle näher zu untersuchen. Dies geschah von Hauy, welcher als der Gründer einer wissenschaftlichen Krystallographie angesehen werden darf. Er ging von den Durchgängen aus, welche sich in allen Krystallen mehr oder minder deutlich finden und nannte die von ihnen begrenzte Gestalt die Kerngestalt. Bei seinen Betrachtungen legte er stets die atomistische Auffassungsweise zu Grunde, und die Durchgänge mussten sich natürlich in Abhängigkeit von der Gestalt der kleinsten Theilchen finden. Durch allmählichen Ansatz von neuen Lamellen auf die Flächen der bereits vorhandenen Gestalt leitete er nun secundäre Formen ab, indem er die allmählich angesetzten Lamellen von den Seiten oder Winkeln ihrer Grundfläche aus nach bestimmten Gesetzen abnehmen liess. Hauy nannte diese Gesetze Decrescenzgesetze. Weiss und auf ähnliche Weise Mohs suchten unabhängig von atomistischen Hypothesen die Krystallform nach ihren einfachen mathematischen Verhältnissen auf ihre natürlichen Abtheilungen zurückzuführen. Naumann suchte besonders durch Anwendung der analytischen Geometrie der Krystallographie förderlich zu sein.

Die Hauptabtheilungen, sogenannte Krystallsysteme, auf welche die verschiedenen Gestalten zurückgeführt worden sind, sind folgende sieben:

I. Das reguläre (tessulare, tesserale, isometrische) System.
II. Das quadratische (tetragonale, pyramidale, monodimetrische, zwei- und einaxige, viergliedrige) System.
III. Das hexagonale (rhomboëdrische, monotrimetrische, drei- und einaxige, sechsgliedrige oder drei- und dreigliederige) System.
IV. Das rhombische (orthotype, zwei- und zweigliedrige, ein- und einaxige, isoklinische) System.
V. Das monoklinoëdrische (monoklinometrische, monokli-

Digitized by Google

nische, hemiorthotype, zwei- und eingliedrige, klinorhombische, augitische) System.

VI. Das diklinoëdrische (diklinometrische, diklinische, hemianorthotype) System.

VII. Das triklinoëdrische (triklinometrische, triklinische, anorthotype, ein- und eingliedrige, klinorhomboidische) System.

I. Reguläres System.

Das reguläre Krystallsystem zeichnet sich dadurch aus, dass alle seine Formen auf drei, unter einander rechtwinklige, vollkommen gleiche Axen bezogen werden können. Jede dem regulären System angehörige Form lässt sich demnach nach drei verschiedenen Richtungen aufrecht stellen, und da jede Axe, nach der die aufrechte Stellung einer Krystallform bestimmt wird, die Hauptaxe (vergl. S. 7) genannt wird, so haben die diesem System angehörenden Formen drei gleichwerthige Hauptaxen. Aus der Gleichwerthigkeit der Axen folgt, dass bei den Körpern dieses Systemes alle an den Endpunkten sämmtlicher Axen liegenden Ecken, Kanten und Flächen gleichartig sind, aus welchem Grunde das System auch das gleichgliedrige System genannt werden konnte.

Fig. 1.

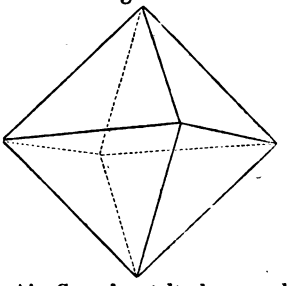
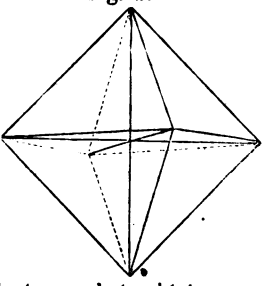


Fig. 2.



Als Grundgestalt des regulären Systemes betrachtet man gewöhnlich das Oktaëder (Fig. 1), eine von acht gleichseitigen Dreiecken begrenzte Form. Die Axen sind hierbei diejenigen Linien, welche die gegenüberstehenden Ecken verbinden. In Fig. 2 sind diese Axen ausgezogen. Das krystallographische Zeichen des Oktaëders schreibt man O.

Oktaëderform zeigen gewöhnlich: Alaun, Salmiak, Spinell, Rothkupfererz (Kupferoxydul), Magneteisenstein (Eisenoxydul-Oxyd))

Digitized by Google

Fig. 3.

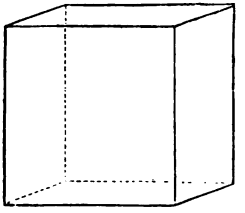
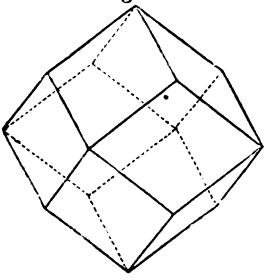


Fig. 4.



Der **Würfel** oder das **Hexaëder** (Fig. 3) wird durch sechs quadratische Flächen umschlossen; er hat zwölf gleiche Kanten und acht gleiche dreiflächiche Ecken. Die Axen verbinden den Mittelpunkt je zwei paralleler Flächen.

Das krystallographische Zeichen für den Würfel ist $\infty O \infty$.

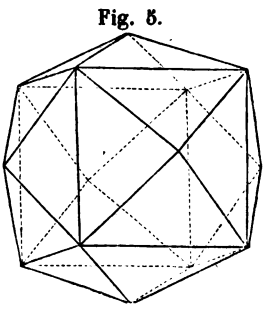
Die Würfelform zeigen häufig Wismuth, Flusspath, Bleiglanz, Boracit, Eisenkies, Kochsalz.

Rhombendodekaëder (auch Dodekaëder, Zwölfflächner, Granatoëder genannt) hat zwölf rhombische Flächen, vierundzwanzig Kanten und vierzehn Ecken (Fig. 4). Die Ecken sind nicht gleich; es lassen sich zweierlei Ecken unterscheiden; in sechs Ecken, die mit den Oktaëderecken zusammentreffen, treffen immer vier Rhomben mit ihren spitzen Winkeln zusammen; es sind dies also vierkantige Ecken; diese werden durch die Würfelflächen abgestumpft. In dreieckigen acht Ecken treffen aber immer nur drei Rhomben mit ihren stumpfen Winkeln zusammen.

Das krystallographische Zeichen des Dodekaëders ist abgekürzt $O\infty$ oder ∞O.

Das Rhombendodekaëder findet sich am Granat, Boracit, Rothkupfererz.

Fig. 5.



Das **Tetrakishexaëder** (4×6 Flächner, Pyramidenhexaëder oder Pyramidenwürfel Fig. 5) ist von 24 gleichschenkligen Dreiecken begrenzt, hat 36 Kanten und 14 Ecken. Von den Kanten sind 12 länger, 24 kürzer. Die Ecken sind ebenfalls zweierlei, nämlich 6 vierflächige und 8 sechsflächige. Die Hauptaxen verbinden je zwei vierflächige Ecken.

Digitized by Google

Die allgemeine Formel für das Tetrakishexaëder ist $m\,O\,\infty$.

Diese Form findet sich ziemlich selten am Flussspath, Gold, Kupfer.

Fig. 6.

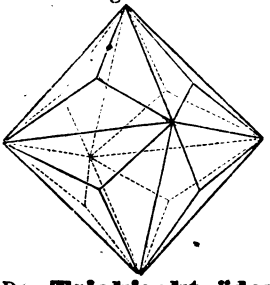
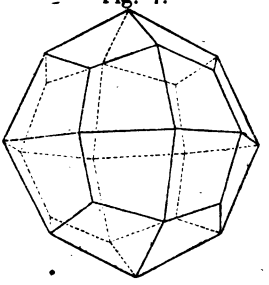


Fig. 7.



Das **Triakisoktaëder** ($3\,\infty\,8$ Flächner, Pyramidenoktaëder Fig. 6) besteht aus 24 gleichschenkligen Dreiecken, hat 36 Kanten und 14 Ecken. 12 Kanten sind länger, 24 kürzer. Die Ecken sind gleichfalls zweierlei, nämlich 6 achtflächige und 8 dreiflächige. Die Hauptaxen verbinden je zwei achtflächige Ecken.

Die allgemeine Formel für die Triakisoktaëder ist $m\,O$.

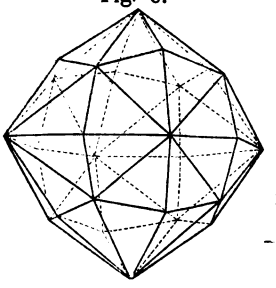
Diese Form findet sich am Bleiglanz, Diamant.

Das **Ikositetraëder** (24 Flächner, Leucitoëder, Leucitoïd, Trapezoëder, Deltoid-Ikositetraëder Fig. 7) besteht aus 24 symmetrischen Trapezen mit 24 längeren und 24 kürzeren Kanten. Die Ecken sind dreierlei, 6 gleichkantig-vierflächig, 8 dreiflächig und 12 ungleichkantig-vierflächig. Die Hauptaxen verbinden je zwei gegenüberliegende gleichkantig-vierflächige Ecken.

Die allgemeine Formel des Ikositetraëders ist $m\,O\,m$.

An den Mineralien: Leucit, Analcim, Gold, Granat findet sich diese Gestalt.

Fig. 8.



Das **Hexakisoktaëder** ($6\,\infty\,8$ Flächner, Fig. 8) besteht aus 48 ungleichseitigen Dreiecken, hat 72 Kanten und 26 Ecken. Die Kanten sind dreierlei Art, ebenso die Ecken, von denen 6 achtflächig, 8 sechsflächig, 12 vierflächig sind. Die Hauptaxen verbinden je zwei gegenüberliegende achtflächige Ecken.

Die allgemeine Formel dieser Form ist $m\,O\,n$.

Diese Form findet sich am Diamant, Granit, Flussspath.

Digitized by Google

Fig. 9ª.

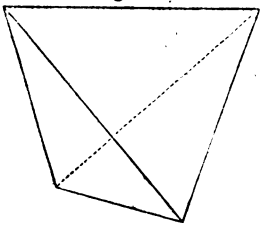
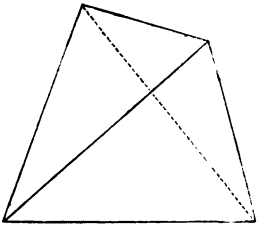


Fig. 9ᵇ.

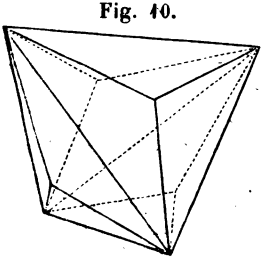


Das **Tetraëder** (4 Flächner, Hemioktaëder, Fig 9ª und 9ᵇ) ist von vier gleichseitigen Dreiecken begrenzt, hat sechs gleiche Kanten und vier gleiche, gleichkantige und dreiflächige Ecken. Das allgemeine Zeichen dieser Form ist $\frac{O}{2}$; dieses Zeichen deutet an, dass die Flächen gegen die Axen so liegen, wie die Flächen des Oktaëders, dass sie aber nur in halb so grosser Anzahl als an dem Oktaëder vorhanden sind. Die Hauptaxen verbinden die Mittelpunkte zu zwei gegenüberliegenden Kanten.

In Tetraëdern krystallisiren Fahlerz, Helvin, Kupferchlorür.

Kommen die beiden aus einem Oktaëder entstehenden Tetraëder gemeinschaftlich vor, oder unterscheiden sie sich sonst in ihren Eigenschaften, so bezeichnet man das eine als $+\frac{O}{2}$, das andere als $-\frac{O}{2}$. Bei einem einzelnen Tetraëder wendet man stets das Zeichen $\frac{O}{2}$ ohne allen Zusatz an.

Fig. 10.



Das **Trigon-Dodekaëder** (3×4 Flächner, Triakistetraëder, Cyproïde, Fig. 10) eine von zwölf gleichschenkligen Dreiecken umschlossene Form, die achtzehn Kanten und acht Ecken hat. Von den Kanten sind sechs länger, durch welche die Hauptaxen gehen, und zwölf kürzer. Die Ecken sind ebenfalls zweierlei, nämlich 4 sechsflächige und 4 dreiflächige.

Die allgemeine Formel der Trigon-

Digitized by Google

Dodekaëder ist $\frac{m\,O\,m}{2.}$ Aus jedem Ikositetraëder können zwei der Stellung nach verschiedene Hemiedrien entstehen; je nach der Stellung unterscheidet man wie bei den Tetraëder $+\frac{m\,O\,m}{2}$ und $-\frac{m\,O\,m}{2.}$

Diese Form findet sich $\frac{2\,0\,2}{2}$ bei dem Fahlerz, selten bei dem Boracit; $\frac{3\,0\,3}{2}$ zuweilen bei der Zinkblende, aber nur in Combinationen.

Fig. 11.

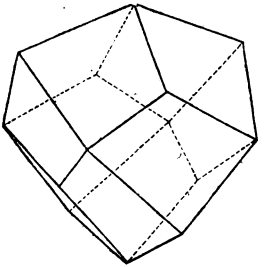
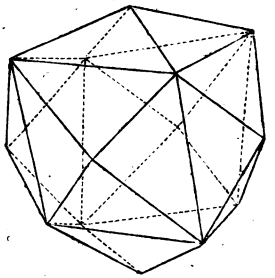


Fig. 12.



Das **Trapezdodekaëder** (Deltoiddodekaëder, Deltoëder, Hemitriakisoktaëder Fig. 11) ist von zwölf Trapezen umschlossen. Es sind vorhanden 14 Ecken und 24 Kanten. Die Kanten sind zweierlei, 12 längere und 12 kürzere. Die Ecken sind dreierlei, 6 vierflächig, 4 spitzere und 4 stumpfere dreiflächige Ecken. Die Hauptaxen verbinden je zwei gegenüberliegende rhombische Endpunkte.

Die Trapezdodekaëder sind Hemiedrien der Triakisoktaëder. Ihre allgemeine Formel ist $\frac{m\,O}{2.}$

In der Natur hat man $\frac{^1/_2\,0}{2}$ und $\frac{^2\,0}{2}$ betrachtet und zwar am Fahlerze und Weissgültigerz.

Das **Hexakistetraëder** (6×4 Flächner, Boracitoid, Hemihexakisoktaëder Fig. 12), ist durch 24 ungleichseitige Dreiecke begrenzt. Es sind vorhanden 36 Kanten und 14 Ecken.

Digitized by Google

Das Hexakistetraëder ist die hemiedrische Form des Hexakisoktaëder. Die allgemeine Formel ist folglich $\frac{m\,O\,n}{2}$.

In der Natur hat man $\frac{{}^{3}O\,{}^{3}/_{2}}{2}$ am Fahlerz, $\frac{{}^{3}O\,{}^{3}/_{2}}{2}$ am Boracit beobachtet.

Fig. 13.

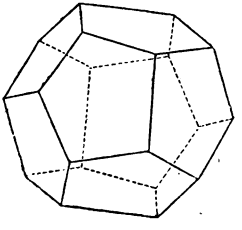
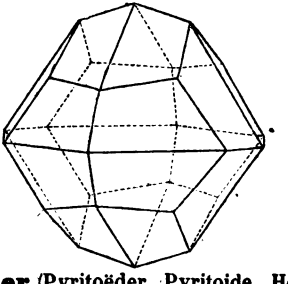


Fig. 14.



Das **Pentagondodekaëder** (Pyritoëder, Pyritoide, Hemitetrakishexaëder Fig. 13), ist durch zwölf symmetrische Fünfecke begrenzt. Es finden sich an dieser Form 30 Kanten und 20 Ecken. Die Fünfecke haben vier gleiche Seiten und vier von diesen verschiedene.

Das Pentagondodekaëder ist die hemiedrische Form des Tetrakishexaëders und hat folglich die Formel $\frac{m\,O\,\infty}{2}$.

Das in der Natur am häufigsten vorkommende Pentagondodekaëder ist $\frac{2O\infty}{2}$ am Eisenkies, $\frac{{}^{3}/_{2}O\infty}{2}$ und $\frac{{}^{5}/_{2}O\infty}{2}$ am Kobaltglanz.

Das **Diakisdodekaëder** (Trapezoidikositetraëder, Diploide, Hemioktakishexaëder Fig. 14), ist von 24 mit einem Paar gleicher Seiten charakterisirten Trapezoïden (selten Trapezen) umschlossen. Es finden sich an dieser Form 48 Kanten und 26 Ecken.

Das Diakisdodekaëder ist die hemiëdrische Form des Hekaxisoktaëder, seine allgemeine Formel daher $\frac{m\,O\,n}{2}$.

In dem Mineralreiche finden sich $\frac{{}^{3}O\,{}^{3}/_{2}}{2}$ und $\frac{4O2}{2}$ am Eisenkies, $\frac{3O\,{}^{3}/_{2}}{2}$ am Kobaltglanz.

Combinationen des regulären Systemes. Die im Vorstehenden betrachteten einfachen Gestalten combiniren sich

Digitized by Google

zu zwei, drei oder mehreren immer in den Stellungen, wie sie ihren Ableitungen vom Würfel entsprechen. Dass eine Gestalt eine zusammengesetzte oder eine Combination sei, lässt sich daran erkennen, dass sie zwei oder mehrere Flächen hat, von denen die Einen die eine, die Andern die zweite u. s. w. der zusammengesetzten Gestalten herstellen würden, wenn man sie erweitert. Bei Berücksichtigung der Zahl, Art und Neigung der Flächen lassen sich vermittelst weniger Regeln die complicirtesten Verbindungen leicht entwickeln.

Diese Regeln sind folgende:

1) Vier als gleichartig erkannte Flächen gehören stets dem Tetraëder an.
2) Sechs als gleichartig erkannte Flächen gehören stets dem Würfel an.
3) Acht als gleichartig erkannte Flächen gehören stets dem Oktaëder an.
4) Zwölf gleichartige Flächen, deren jede gegenüber eine parallele hat, gehören an
   a) dem Rhombendodekaëder, wenn Hauptaxen durch vierflächige Ecken gehen;
   b) dem Pentagondodekaëder, wenn die Hauptaxen durch Kanten gehen.
5) Zwölf gleichartige Flächen, deren keine gegenüber eine parallele hat, gehören an
   a) dem Trigondodekaëder, wenn die Hauptaxen durch Kanten gehen;
   b) dem Trapezdodekaëder, wenn die Hauptaxen durch Ecken gehen.
6) Vierundzwanzig gleichartige Flächen, deren keine gegenüber eine parallele hat, gehören dem Hexakistetraëder an.
7) Vierundzwanzig gleichartige Flächen, deren jede gegenüber eine parallele hat, gehören an
   a) dem Triakisoktaëder, wenn die Hauptaxen durch achtflächige Ecken gehen;
   b) dem Tetrakishexaëder, wenn die Hauptaxen durch vierflächige einkantige Ecken, die Flächen der Gestalt aber bei ihrer Ausdehnung ausserdem noch sechsflächige Ecken bilden;
   c) dem Ikositetraëder, wenn die Hauptaxen durch vierflächige einkantige Ecken gehen, wie bei dem Tetrakishexaëder, die Flächen aber bei ihrer Ausdeh-

Digitized by Google

nung keine sechsflächigen Ecken bilden können;

d) dem Dyakisdodekaëder, wenn die Hauptaxen durch vierflächige oder zweikantige Ecken gehen.

8) Achtundvierzig gleichartige Flächen gehören stets dem Hexakisoktaëder an.

Verzerrung. Die wirklichen Krystallformen zeigen nicht ganz die Regelmässigkeit, wie dies in den Beschreibungen und den Zeichnungen vorausgesetzt wird. Alle wirklichen Krystalle sind unvollkommen ausgebildet oder mehr oder weniger verzerrt. Verzerrung nennt man an einem Krystall diejenige Abweichung von der idealen, d. h. von der im höchsten Grad der Regelmässigkeit gedachten Form, welche darauf beruht, dass nicht alle Flächen die an der idealen Form gleich weit vom Mittelpunkte abstehen, dies auch an der wirklichen thun.

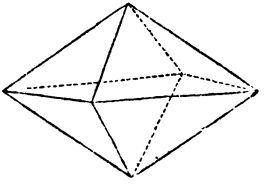
II. Quadratisches oder tetragonales System.

Das quadratische oder tetragonale Krystallsystem zeichnet sich dadurch aus, dass alle zu diesem Systeme gehörenden Formen zu einander rechtwinklig stehende Axen haben, von welchen zwei gleichartig sind (die Nebenaxen) und die dritte (die Hauptaxe, eine einzelne Axe) ungleichartig ist. Jede Form dieses Systems wird bei der Betrachtung so gestellt, dass die Hauptaxe senkrecht steht, und die eine Nebenaxe gegen den Beobachter gerichtet ist. In dieser Stellung sind alle Formen dieses Systems gleichartig ausgebildet links und rechts, und vorn und hinten (an den Enden der Nebenaxen), an den oben und unten (an den Enden der Hauptaxe).

Man geht für die genaue Beschreibung jeder in dem quadratischen Systeme krystallisirenden Form von einer quadratischen Pyramide aus.

Die **quadratische Pyramide** (tetragonale Pyramide, viergliedriges Oktaëder, Quadratoktaëder Fig. 15) ist durch acht gleichschenklige Dreiecke begrenzt; sie hat sechs Ecken, welche zweierlei Art sind; zwei Ecken liegen an den Enden der Hauptaxe, vier Ecken an den Enden der Nebenaxen; die ersteren heissen Endecken, die letzteren Seitenecken. Sie hat ferner zwölf Kan-

Fig. 15.



2

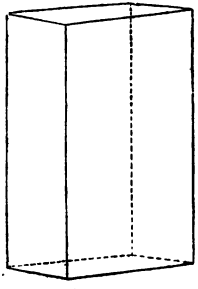
Digitized by Google

ten, die gleichfalls zweierlei Art sind; vier Seitenkanten, welche je zwei Seitenecken verbinden, acht Endkanten, die je eine Seitenecke und eine Endecke mit einander verbinden.

Die Grundform wird mit *P* bezeichnet; bei jeder anderen Pyramide giebt eine vor *P* gesetzte Zahl an, wie ihre Hauptaxe im Verhältniss zu der Grundform anders ist.

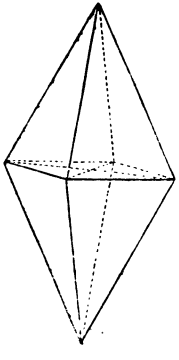
Von einer Grundform lässt sich eine Reihe von Pyramiden ableiten, die theils stumpfer, theils spitzer als die Grundform sind; die ersteren entstehen, wenn man sich die Hauptaxe der Grundform nach einfachen Verhältnissen verkürzt, die letzteren, indem man sich die Hauptaxe verlängert vorstellte.

Fig. 16.



Die äusserste Grenze für die Verlängerung ist die, dass man sich die Hauptaxe unendlich gross vorstellt, wo dann die Flächen der Pyramide der Hauptaxe parallel werden und je zwei Flächen der Pyramide in eine Ebene zusammenfallen. Es bildet sich dann das quadratische Prisma (Fig. 16), dessen abgekürztes Zeichen ∞P ist. Die äusserste Grenze für die Verkürzung der Hauptaxe ist, wenn wir uns die Länge der Hauptaxe $= 0$ denken; sodann bildet sich aus der Pyramide eine Fläche, welche die Hauptaxe in der Entfernung *O* von dem Mittelpunkt schneidet. Diese Fläche hat das Zeichen *OP*; sie wird die Endfläche, basische Fläche oder Basis genannt.

Fig. 17.



Die quadratische Pyramide ist eine geschlossene Form, d. h. eine ihren Raum allseitig umschliessende Form von begrenzter Ausdehnung; das quadratische Prisma dagegen eine offene Form, d. h. eine solche von unbegrenzter Ausdehnung, welche ihren Raum nicht allseitig umschliesst.

Die **ditetragonale Pyramide** (das Dioktaëder, Zirkonoid Fig. 17) wird von sechzehn ungleichseitigen Dreiecken umschlossen, deren Mittelkanten in einer Ebene liegen und ein Achteck von abwechselnd gleichen Winkeln bilden. Die zwei Scheitelecken, durch welche die Hauptaxen gehen, sind achtflächig, die acht Randecken sind zweierlei und abwechselnd gleich.

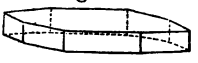
Stellt man sich die Hauptaxen der ditetra-

Digitized by Google

gonalen Pyramide unendlich verlängert vor, so entsteht das oktogonale (achtseitige) Prisma ($\infty P n$) von abwechselnd gleichen Seitenkanten. Stellt man sich die Hauptaxe unendlich klein vor, so entsteht die basische Fläche.

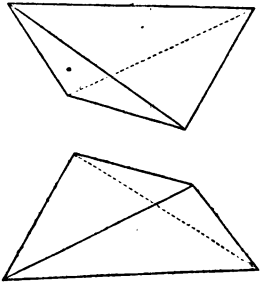
Das **basische Pinakoïd** ist das der Basis parallele Flächenpaar (Fig. 18), welches die tafelförmigen Krystalle des quadratischen Systems bedingt, ebenso wie es mit den quadratischen und oktogonalen Prismen für die säulenförmigen Krystalle desselben Systems der Fall ist.

Fig. 18.



Das **quadratische Sphenoïd** (Keilflächner Fig. 19) ist eine von vier gleichschenkligen Dreiecken umschlossene Form, hat sechs Kanten, von denen zwei durch die Spitzen, die vier anderen durch die Seitenecken der Pyramide gehen, aus welchen die Gestalt entstanden ist. Sie ist eine hemiedrische Gestalt, die sich zu den Pyramiden verhält wie das Tetraëder zu dem Regulär-oktaëder. Das Zeichen eines Sphenoïds, das sich als eine Hemiedrie irgend einer Pyramide m P betrachten lässt, ist $\frac{m\,P}{2}$.

Fig. 19.



Aus einer jeden solchen Pyramide können zwei der Stellung nach verschiedene Sphenoïde entstehen, die man als $+\frac{m\,P}{2}$ und $-\frac{m\,P}{2}$ unterscheidet.

Combinationen. Obgleich es in den quadratischen Systeme wesentlich nur zwei Hauptformen giebt (die quadratische Pyramide und die ditetragonale Pyramide), so ist doch die Anzahl der vorkommenden Combinationen eine ausserordentlich grosse. Für die Entwickelung der Combinationen des quadratischen Systems lassen sich folgende Regeln aufstellen.

Ist die Stellung der Gestalt nach der Hauptaxe eine verticale, so gehören an:

1) Je vier gleichartige nach dem Axenende geneigte Flächen stets einer quadratischen Pyramide.
2) Je acht gleichartige nach dem Axenende geneigte Flächen stets einer ditetragonalen Pyramide.
3) Je vier gleichartige der Axe parallele Flächen stets einem quadratischen Prisma.

Digitized by Google

4) Je acht gleichartige der Axe parallele Flächen stets einem oktogonalen Prisma.
5) Die basische Fläche liegt zur Hauptaxe stets rechtwinklig.

Von den Combinationen seien angeführt $\infty P . P$ (Fig. 20) und $\infty P \infty . P . 3 P 3$ (Fig. 21).

Fig. 20.

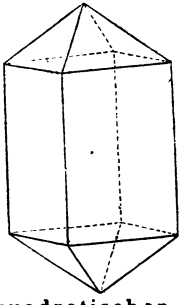
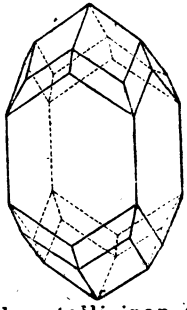


Fig. 21.



Im quadratischen Systeme krystallisiren folgende Mineralien: Zinnstein (Zinnoxyd SnO_2), Rutil (Titansäure TiO_2), Hausmannit (Manganoxyd-Oxydul $Mn_3 O_4$), Kupferkies ($Fe Cu S_3$), Zirkon oder Hyacinth ($Zr_2 O_3$, SiO_3), Vesuvian (Idokras $=$ 3 CaO, $SiO_3 + Al_2 O_3$, SiO_3), Scheelit (Wolframsaurer Kalk, CaO, WO_3).

III. Hexagonales System.

Die Krystalle des hexagonalen Systems haben drei gleichartige Axen, welche in einer Ebene liegen und unter Winkeln von 60° zu einander geneigt sind (Nebenaxen) und eine ungleichartige Axe, welche auf den Nebenaxen senkrecht steht (die Hauptaxe). Die dem hexagonalen Systeme angehörenden Krystalle, die hexagonalen Krystalle, zeigen eine gewisse Analogie mit den quadratischen Krystallen; wie diese letzteren an vier Stellen neben herum, wo die zwei Nebenaxen münden, gleichartig und oben und unten anders ausgebildet sind, so haben die hexagonalen Krystalle gleichartige Ausbildung neben herum an sechs Stellen, wo die drei Nebenaxen ausmünden, und andere Ausbildung oben und unten, an den Enden der Hauptaxe. Die beistehende Figur 22 zeigt die Nebenaxen im Grundriss. Stellt man sich vor, dass auf dem Mittelpunkt c eine zu diesen Linien rechtwinklige Linie errichtet sei,

Digitized by Google

so repräsentirt diese die Hauptaxe. Die Länge dieser Hauptaxe wird stets auf die Länge einer Nebenaxe als Einheit bezogen; die Längeder Hauptaxe ist auch in dem hexagonalen Systeme bei verschiedenen Substanzen verschieden gross.

Holoëdrische Formen dieses Systems sind nur zwei, nämlich die hexagonale Pyramide und die dihexagonale Pyramide.

Die **hexagonale Pyramide** (gleichkantige sechsseitige Pyramide, Hexagondodekaëder, Bipyramidaldodekaëder, Quarzoïd Fig. 23.), ist durch zwölf gleichschenklige Dreiecke begrenzt, hat zweierlei Ecken (zwei sechsflächige Endecken und sechs vierflächige Seitenecken) und zweierlei Kanten (zwölf Endkanten zwischen den Endecken und Seitenecken und sechs Seitenkanten zwischen den Seitenecken). Ein durch die Nebenaxen gelegter Schnitt ist ein regelmässiges Seiteneck, ein durch eine Nebenaxe und die Hauptaxe gelegter ein Rhombus. Ihr Zeichen ist *P*.

Denkt man sich die Hauptaxe unendlich verlängert, so erhält man die hexagonalen Prismen. Denkt man sich die Hauptaxe auf 0 verkürzt, so erhält man eine horizontale Fläche, welche auch hier im quadratischen Systeme basische Fläche heisst.

Die **dihexagonalen Pyramiden** (Didodekaëder, Berylloïd Fig. 24) sind von vierundzwanzig ungleichseitigen Dreiecken umschlossene Formen, die Basis ist ein Zwölfeck von abwechselnd gleichen Winkeln. Diese Pyramiden finden sich nie in vollständiger Ausbildung und kommen nur als untergeordnete Formen am Apatit und Beryll vor. Das Zeichen für diese Form ist *mPn*.

Fig. 22.

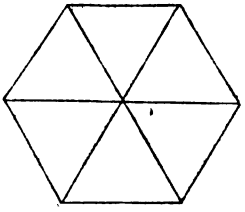


Fig. 23.

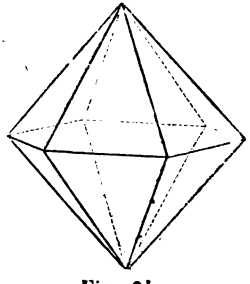
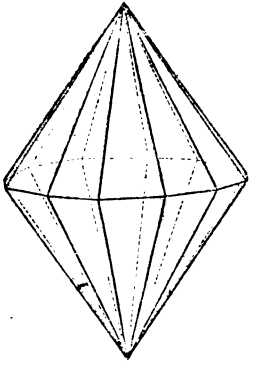


Fig. 24.



Digitized by Google

Die **dihexagonalen Prismen** sind von zwölf der Hauptaxe parallelen Flächen umschlossene Formen, deren Querschnitt ein Zwölfeck ist.

Sehr wichtig sind in dem hexagonalen Systeme die hemiedrischen Formen, da sie häufiger vorkommen als die holoëdrischen. Die wichtigsten dieser Hemiedrien sind die Rhomboëder und die Skalenoëder.

Die **Rhomboëder** (Fig. 25 und 26) sind begrenzt durch sechs rhombische Flächen; sie haben zweierlei Ecken und zweierlei

Fig. 25.

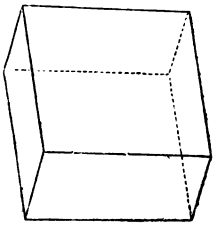
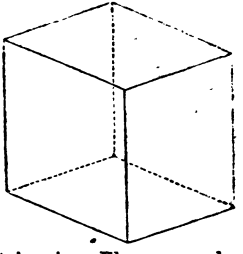
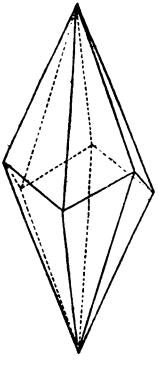


Fig. 26.



Kanten. Die Mittelkanten liegen nicht in einer Ebene, sondern steigen im Zickzack auf und ab. In den gewöhnlich vorkommenden Rhomboëdern verbinden die Nebenaxen die Mittelpunkte je zweier gegenüberliegenden Mittelkanten.

Fig. 27.



Das Rhomboëder ist die hemiedrische Gestalt der hexagonalen Pyramide. Das Zeichen für die hemiedrische Grundform wäre eigentlich $\frac{P}{2}$, das für die hemiedrische Form einer andern Pyramide $\frac{mP}{2}$; da aber die Rhomboëder sehr häufig und ganz selbständig vorkommen, so giebt man ihnen das besondere Zeichen R $\left(\text{anstatt } \frac{P}{2}\right)$ und mR $\left(\text{für } \frac{mP}{2}\right)$.

Die **Skalenoëder** (Bipyramiden, ungleichkantige sechsseitige Pyramiden, Drei- und Dreikantner Fig. 27) sind von zwölf ungleichseitigen Dreiecken umschlossene Formen, haben achtzehn

Digitized by Google

Kanten und acht Ecken. Die Kanten sind dreierlei (sechs längere und sechs kürzere Endkanten zwischen den Endecken und den Seitenecken, und sechs Seitenkanten zwischen den Seitenecken); die Ecken sind zweierlei (zwei sechsflächige Endecken und sechs vierflächige Seitenecken). Die Skalenoëder sind zwar eigentlich die hemiedrischen Formen der dihexagonalen Pyramiden; es ist aber zweckmässiger, ihre Ableitung und Bezeichnung auf die eingeschriebenen Rhomboëder zu gründen. Um das Zeichen des Skalenoëder zu bilden, schreibt man die Zahl n nach Art des Exponenten oben rechter Hand vom Buchstaben R; mR^n ist also das allgemeine Zeichen eines aus dem Rhomboëder mR abgeleiteten Skalenoëders, obgleich man dafür das Zeichen $\frac{mPn}{2}$ anzuwenden hätte.

Combinationen. Zur Entwickelung hexagonaler Combinationen dienen folgende Regeln:

1) Je drei zu einer Spitze geneigte gleichartige Flächen gehören einem Rhomboëder an.
2) Je sechs zu einer Spitze geneigte gleichartige Flächen gehören einer hexagonalen Pyramide an, wenn ihre Scheitelkantenwinkel alle gleich sind.
3) Je sechs zu einer Spitze geneigte gleichartige Flächen gehören einem Skalenoëder an, wenn ihre Scheitelkantenwinkel nur abwechselnd gleich sind.
4) Sechs gleichartige, der Hauptaxe parallele Flächen gehören einem hexagonalen Prisma an.
5) Zwölf gleichartige, der Hauptaxe parallele Flächen gehören einem dihexagonalen Prisma an.
6) Die auf der Hauptaxe rechtwinklig stehende Fläche ist die basische Fläche.

Im hexagonalen Systeme krystallisiren folgende Mineralien: Palladium, Osmium, Iridium, Quarz (h); Korund (Al_2O_3) (h) und die damit isomorphen: Eisenglanz (Fe_2O_3) (h) und Titaneisen ($FeO, TiO_2 = \left\{\begin{matrix}Fe\\Ti\end{matrix}\right\}O_3$) (h); Molybdänglanz ($Mo S_2$); Greenockit (Schwefelkadmium = CdS); Magnetkies ($Fe_7 S_8$); Zinnober (HgS) (h); Rothgültigerz (SbS_3, 3 AgS und $As S_3$, 3 AgS) (h); Kalkspath (CaO, CO_2) (h) und die damit isomorphen Mineralien: Manganspath (MnO, CO_2), Eisenspath (FeO, CO_2), Bitterspath (MgO, CO_2) und Zinkspath (ZnO, CO_2); Pyromorphit (Grünbleierz = 3 (3 PbO, PO_5) + Pb $\left\{\begin{matrix}F\\Cl\end{matrix}\right\}$) und die mit denselben isomorphen Mineralien: Apa-

Digitized by Google

tit 3 (3 CaO, PO_5) + Pb $\left\{\begin{matrix}F\\Cl\end{matrix}\right)$ und Mimetesit 3 (3 PbO, As O_5) + Pb $\left\{\begin{matrix}F\\Cl\end{matrix}\right)$; Beryll (Smaragd: Be_2 O_3, 4 SiO_3 + 2 (Al_2 O_3, 2 SiO_3); Dioptas (3 CuO, 2 SiO_3 + 3 HO); Nephelin; Chabasit (h); Glimmer. Turmalin.

Die mit h bezeichneten Mineralien gehören dem Rhomboëder an.

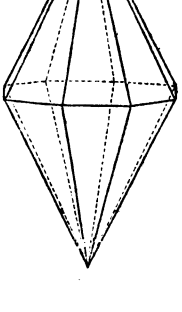
Das Eis krystallisirt ebenfalls hexagonal; das Axenverhältniss der Grundform ist nicht mit Sicherheit bekannt. In den Schneeflocken ist der Charakter des hexagonalen Systems deutlich zu erkennen.

IV. Rhombisches System.

Das rhombische System ist ausgezeichnet durch drei zu einander rechtwinklige Axen, die aber sämmtlich ungleichartige und einzelne Axen sind. Jede dem rhombischen System angehörende Form ist also oben und unten anders ausgebildet als links und rechts, und vorn und hinten wieder anders, und diese drei Richtungen sind rechtwinklig zu einander. Von den drei Axen betrachtet man eine (diejenige, in deren Richtung sich die Krystalle hauptsächlich ausgebildet finden) als Hauptaxe und stellt sie senkrecht, von den beiden anderen wird die längere die Makrodiagonale, die kürzere die Brachydiagonale genannt.

Als Grundform nimmt man die rhombische Pyramide an. Die **rhombische Pyramide** (Rhombenoktaëder, zwei- und zweigliedriges, oder ein- und einaxiges Oktaëder, Orthotyp. Fig. 28) ist eine von acht ungleichseitig-dreieckigen Flächen begrenzte Form; sie hat zwölf Kanten und sechs Ecken. Die Kanten sind dreierlei: vier Seitenkanten, welche die Endpunkte der Nebenaxen mit einander verbinden und die Basis der Pyramide bilden; vier schärfere makrodiagonale Endkanten, welche zwischen der Hauptaxe und der Makrodiagonale liegen, und vier stumpfere brachydiagonale Endkanten, welche zwischen der Hauptaxe und der Brachydiagonale liegen. Die Ecken sind dreierlei, von denen nur zwei sich gegenüberstehende gleichartig sind; man nennt die Ecken oben und unten, wo die Hauptaxe ausmündet, Endecken; die anderen sind Seitenecken, von denen zwei an den Enden der Brachydiagonale stumpfer sind

Fig. 28.



Digitized by Google

als die zwei an den Enden der Makrodiagonale liegenden. — Das Zeichen für die Grundform ist *P*.

Denkt man sich die Hauptaxe der Grundform unendlich verlängert, so entsteht ein ungeschlossenes rhombisches Prisma; sein Zeichen ist ∞P. Denkt man sich die Länge der Hauptaxe zu *O* verkürzt, so erhält man die basische Endfläche *OP*. Diese Verlängerung und Verkürzung erstreckt sich aber auch auf die Makrodiagonale und Brachydiagonale; wird die und werden die anderen unendlich lang, so entsteht ein horizontales Prisma. Da man aber mit dem Namen Prismen nur die verticalen Prismen bezeichnet, so giebt man den horizontal liegenden den Namen Doma. Liegen die Kanten des Doma der Makrodiagonale parallel, so nennt man das Doma makrodiagonales Doma, ein brachydiagonales dagegen, wenn die Kanten des Doma der Makrodiagonale parallel liegen.

Durch ein Zeichen oder durch eine Zahl hinter P deutet man an, um wie viel in einer zu bezeichnenden Form eine Nebenaxe grösser ist, als in der Grundform, und setzt über *P* das Zeichen ∪, wenn die Brachydiagonale, das Zeichen —, wenn die Makrodiagonale vergrössert ist.

Die rhombischen Pyramiden finden sich nur sehr selten hemiedrisch als rhombische Sphenoëder, welche auf ähnliche Weise entstehen wie das Tetraeder aus dem Oktaëder.

Combinationen. Zur Entwickelung rhombischer Combinationen dienen folgende Regeln:

1) Je eine einzelne zum Axenende geneigte Fläche ist Endfläche, falls sie parallel zur Basis ist, ausserdem gehört sie zu einer Domahälfte.
2) Je zwei gleichartige zum Axenende geneigte Flächen gehören einem Doma an.
3) Je vier gleichartige, der Axe parallele Flächen gehören zu einem rhombischen Prisma.
4) Je zwei gleichartige der Hauptaxe parallele Flächen sind entweder das makrodiagonale oder das brachydiagonale Flächenpaar.

In dem rhombischen Systeme krystallisirende Mineralien sind: Schwefel, Brookit (Titansäure TiO_2), Manganit (Manganoxydhydrat $Mn_2 O_3 + HO$), Pyrolusit (?) (Mangansuperoxyd MnO_2), Nadeleisenerz (Eisenoxydhydrat $Fe_2 O_3 + HO$), Auripigment (Schwefelarsenik AsS_3), Antimonglanz (Schwefelantimon SbS_3), Kupferglanz (Schwefelkupfer $Cu_2 S$), Schwefelsilberkupfer ($Cu_2 Ag S_2$), Speerkies (Rhombischer Eisenkies, Schwefeleisen (FeS_2),

Digitized by Google

Arsenkies ($FeAs + FeS_2$), Schwerspath (Schwefelsaurer Baryt BaO, SO_3) und die mit denselben isomorphen Mineralien: Cölestin (Schwefelsaurer Strontian SrO, SO_3) und Bleivitriol (Schwefelsaures Bleioxyd PbO, SO_3), Anhydrit (CaO, SO_3), Arragonit (Kohlensaurer Kalk CaO, CO_2) und die mit demselben isomorphen Mineralien: Witherit (Kohlensaurer Baryt BaO, CO_2), Strontianit (Kohlensaurer Strontian SrO, CO_2) und Weissbleierz (Kohlensaures Bleioxyd PbO, CO_2), Bittersalz (Schwefelsaure Talkerde $MgO, SO_3 + 7\,HO$), Libethenit (Phosphorsaures Kupferoxyd $4\,CuO, PO_5 + HO$) und das damit isomorphe Mineral: Olivenit (Arseniksaures Kupferoxyd $4\,CuO, AsO_5 + HO$), Wolfram ($\left(\begin{matrix}Fe\\Me\end{matrix}\right)O, WO_3$), Topas ($Al_2O_3 + 2\,Al_2Fl_3$) + 6 ($Al_2O_3, SiO_3$), Harmotom, Olivin (Chrysolith $3\left(\begin{matrix}Mg\\Fe\end{matrix}\right)O, SiO_3$), Galmey (Kieselzinkerz $2\,(3\,ZnO, SiO_3) + 3\,HO$, Lievrit ($3\,CaO, SiO_3$) + 2 ($3\,FeO, SiO_3$) + ($2\,Fe_2O_3, SiO_3$), Stilbit ($CaO, SiO_3 + Al_2O_3\,3\,SiO_3 + 6\,HO$).

V. Monoklinoëdrisches System.

Das monoklinoëdrische System hat ebenso wie das vorhergehende drei ungleichartige Axen; während aber bei dem rhombischen Systeme diese Axen alle rechtwinklig unter einander sind, bilden bei den Formen des monoklinoëdrischen Systems zwei Axen einen schiefen Winkel mit einander, und die dritte steht rechtwinklig auf diesen beiden. Von den beiden Axen, welche schiefwinklig zu einander stehen, wird die eine, nach welchen die Krystalle gewöhnlich vorzugsweise ausgebildet sind, als Hauptaxe genommen, die andere als Klinodiagonale bezeichnet, während die dritte Axe, welche zu den beiden vorhergehenden rechtwinklig steht, die Orthodiagonale heisst.

Als Grundform nimmt man die monoklinoëdrische Pyramide an.

Die **monoklinoëdrische Pyramide** (Zwei- und eingliedriges Oktaëder, Hemiorthotyp, Augitoid Fig. 29.) Dieses Oktaëder unterscheidet sich wesentlich von den Oktaëdern der vorhergehenden Systeme dadurch, dass es nicht durch acht gleichartige Flächen begrenzt, dass es also eigentlich kein einfacher Körper mehr ist. Dieses Oktaëder findet sich auch nie selbständig, sondern nur in Combinationen mit anderen Formen. Wenn das Oktaëder als die Grundform des monoklinoëdrischen Systems betrachtet wird, um von demselben alle anderen Formen abzuleiten, so geschieht dies nur wegen der Gleichförmigkeit mit anderen Krystallsystemen.

Digitized by Google

Die Grundform bezeichnet man mit *P*. Von dieser Pyramide können möglicherweise nur die vier einen oder die vier andern Flächen vorkommen, in jedem Falle sind die zweierlei Flächen von einander unabhängig, was durch die Bezeichnung ausgedrückt werden muss. Mit $+P$ bezeichnet man die vier Pyramidenflächen, die den spitzen Winkeln des Axensystems gegenüberliegen, mit $-P$ die vier, welche den stumpfen Winkeln gegenüber liegen. Die $+P$ Flächen können sich ohne die $-P$ Flächen zeigen, und umgekehrt; die geschlossene Pyramide, die sich aus beiden zusammensetzt, wird mit $\pm P$ bezeichnet. Jede monoklinoëdrische Pyramide zerfällt demnach in zwei von einander ganz unabhängige Hemipyramiden. Ausser diesen Pyramiden existiren noch drei Arten von Prismen, nämlich verticale, geneigte und horizontale Prismen, je nachdem die Flächen derselben der Hauptaxe, der Klinodiagonale oder der Orthodiagonale parallel laufen. Die horizontalen Prismen oder Domen dieses Systems theilen die Eigenschaft der Pyramiden, in zwei von einander unabhängige Formen zu zerfallen, die man mit dem Namen Hemidomen bezeichnet. Die geneigten Prismen heissen Klinodomen. Fig. 30 *a* zeigt uns die schiefe rhombische Säule.

Fig. 29.

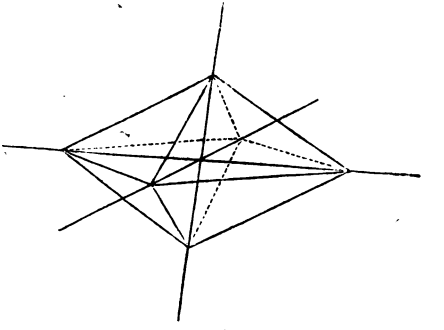
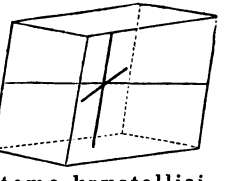


Fig. 30 *a*.



In dem monoklinoëdrischen Systeme krystallisirende Mineralien sind: Realgar (AsS_2), Malachit (Halb-Kohlensaures Kupferoxyd, $2\,CuO$, $CO_2 + HO$), Kupferlasur (Zweidrittelkohlensaures Kupferoxyd, $3\,CuO$, $2\,CO_2 + HO$), Gyps (Schwefelsaurer Kalk, CaO, $SO_3 + 2\,HO$), Rothbleierz (Chromsaures Bleioxyd, PbO, CrO_3), Orthoklas (monoklinoëdrischer Feldspath, KO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $3\,SiO_3$), Augit oder Pyroxen ($3\,RO$, $2\,SiO_3$; R = Ca, Mg, Fe, Mn),

Digitized by Google

Hornblende oder Amphibol ($RO, SiO_3 + 3\,RO, 2\,SiO_3$), Epidot ($3\,RO, SiO_3 + 2\,R_2O_3, SiO_3$), Orthit und Datolith.

VI. Diklinoëdrisches System.

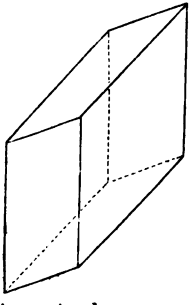
In dem monoklinoëdrischen System sind die Nebenaxen rechtwinklig zu einander geneigt; die Hauptaxe macht mit der einen Nebenaxe einen rechten, mit der anderen einen schiefen Winkel. Wenn aber die Nebenaxen rechtwinklig zu einander geneigt sind und die Hauptaxe schief gegen beide Nebenaxen steht, so gehört die Krystallform in das diklinoëdrische System. Dieses System ist bis jetzt nur an einigen künstlich dargestellten Salzen nachgewiesen worden.

VII. Triklinoëdrisches System.

Wenn in einer Krystallform alle drei Axen unter schiefen Winkeln zu einander geneigt sind, so gehört die Krystallform dem triklinoëdrischen Systeme an. Die Axen dieses Systems sind einzelne Axen; als Hauptaxe nimmt man wieder diejenige, in deren Richtung vorzugsweise prismatische Ausbildung stattfindet, oder welcher die meisten Flächen und Kanten parallel sind. Die beiden anderen Axen, die Nebenaxen, werden als Makrodiagonale und Brachydiagonale bezeichnet.

Das Oktaëder dieses Systems, welches als selbständige Gestalt nie vorkommt, ist durch acht Flächen gebildet, von denen immer nur je zwei parallel gleichartig sind; dieses Oktaëder ist also durch vielerlei verschiedene Flächen gebildet. In Combinationen mit anderen Flächen können also je zwei parallele Oktaëderflächen ohne die übrigen sechs vorkommen.

Fig. 30 *b*.



Der schiefen rhombischen Säule des monoklinoëdrischen Systems entspricht die schiefe rhomboïdische Säule (Fig. 30 *b*), welche als die Grundform des bekannten Kupfervitriols (schwefelsauren Kupferoxyds) betrachtet werden kann.

Die Charakterisirung der wesentlichsten Eigenthümlichkeiten dieses Systems mag hier ausreichend sein, da ein weiteres Eingehen in das System nicht ohne grosse Schwierigkeiten ist. Auch nur wenige Mineralien gehören dem triklinoëdrischen

Digitized by Google

Systeme an, das durch gänzlichen Mangel an Symmetrie den vollständigsten Gegensatz zum Tesseralsysteme bildet.

In dem triklinoëdrischen Systeme krystallisirende Mineralien sind: Albit (Triklinoëdrischer Feldspath, NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $3\,SiO_3$), Oligoklas (NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $2\,SiO_3$), Labrador, Axinit, Kupfervitriol.

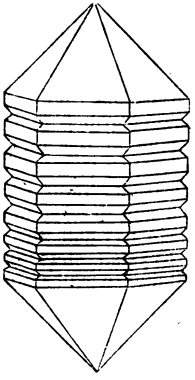
Unvollkommenheiten der Krystalle.

Eine vollkommen symmetrische Form der Krystalle, wie sie in den vorstehenden Betrachtungen vorausgesetzt wurde, findet sich in der Natur fast nie; meist sind die Krystalle in der Richtung einer oder mehrerer Axen verlängert oder verkürzt, ausserdem erscheinen die Flächen häufig uneben, gestreift, rauh und gekrümmt. Diese Unregelmässigkeiten lassen sich aus der Art und Weise der Entstehung der Krystalle erklären, da ein Krystall durch Zusatz von aussen sich bildet und ein grosser Krystall stets aus unendlich vielen kleinen zusammengesetzt ist. Stellen wir uns eine gewisse Anzahl kleiner Würfel vor, so können wir uns einen Würfel durch gleichmässiges Ansetzen der übrigen vergrössern. Führen wir aber den Bau nur in einer Richtung fort, bauen wir nur auf einer Fläche Würfel auf, so verschwindet das Bild des Würfels und die entstehende Figur gleicht vielmehr einem quadratischen Prisma, obgleich auch diese Gestalt nur aus Würfeln zusammengesetzt ist. Auf ähnliche Weise lassen sich die Abnormitäten der Flächenausdehnung erklären. Wie ungleichmässig aber auch einzelne Flächen ausgedehnt sein mögen, die Neigungswinkel der Flächen der Gestalt sind beständig und unveränderlich. Dieses Gesetz, das man das Gesetz der Beständigkeit der Neigungswinkel nennt, ist für die Krystallographie von der grössten Wichtigkeit. Eine andere Unvollkommenheit der Krystalle ist es, wenn die Flächen nicht mehr eben, sondern mehr oder weniger gekrümmt sind, wodurch der Krystall ein linsenförmiges oder sattelförmiges Aussehen erhält. Linsenförmige Krystalle findet man am Gyps und am Diamant, sattelförmige am Braunspath und Eisenspath. Scheinbar gekrümmte Flächen können entstehen durch eigenthümliche Aggregation vieler Individuen, deren Flächen unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossen, wie bei dem Strahlerz und Prehnit zu bemerken ist. Gänzlich regellose Krümmungen der Oberfläche, wie sie bei dem Bleiglanz vorkommen, erscheinen gerade so, als ob der Krystall halb zerflossen oder auch an allen Kanten und Ecken abgerundet worden wäre.

Digitized by Google

Von grosser Wichtigkeit ist die Streifung, Drusigkeit und Rauhheit der Krystallflächen. Die gestreiften Flächen sind mit parallelen linienartigen Erhabenheiten und Vertiefungen bedeckt. Bei genauer Untersuchung derselben findet man, dass nebst der in der Richtung der wirklichen Fläche erscheinenden noch Anfänge von anderen Flächen sich zeigen, die mehrmals mit einander abwechseln und so eine Reihe paralleler Durchschnitte hervorbringen. Die Streifung findet sich sehr häufig in der Natur. Die Flächen der regulären sechsseitigen Säule sind stets horizontal gestreift, manchmal sehr fein, aber auch oft mit so deutlichen Abwechselungen wie Fig. 34. Drusige und rauhe Flächen sind mit Erhabenheiten und Vertiefungen versehen. Diese Erscheinung hat theils darin ihren Grund, dass mikroskopisch kleine Individuen in paralleler Stellung einem grösseren Krystall aufgewachsen sind (wie bei dem Flussspath), theils auf einem äussern Angriff auf die Substanz des Krystalls, wobei flüssige oder gasförmige Substanzen auflösend auf die Oberfläche des Krystalls eingewirkt haben, sodass das Individuum oberflächlich verwittert oder pseudomorphosirt wird.

Fig. 34.



Der Ort, an welchem die Krystalle sich bilden oder entstanden sind, ist für ihre Vollkommenheit von grossem Einfluss, da freier Raum nach allen Seiten unerlässlich zu einer vollständigen Ausbildung der Krystalle ist. Eingewachsene Krystalle nennt man solche, die sich in einer festen Masse vorfinden, welche letztere von derselben Natur wie die Krystalle sein kann oder nicht. Ist die umgebende Masse von derselben Natur, so finden sich die Krystalle selten vollkommen ausgebildet und meist sind die einzelnen Individuen in ihrer Entwickelung so gehindert worden, dass nur eine krystallinische Masse entstanden ist. Der körnige Kalk und der Feldspath im Granit bieten uns Beispiele derartiger eingewachsener Krystalle. Ist die umgebende Masse aber von anderer Natur, so finden sich die Krystalle oft sehr regelmässig und ausgebildet, so Schwefelkies im Mergel, Augit und Leucit in der Lava.

Wenn aufgewachsene Krystalle aus Wasser von derselben Natur oder einer anderen Substanz frei hervorragen, so sind sie stets unvollkommen, weil das eine Ende der Krystalle nicht

Digitized by Google

ausgebildet ist. Die Verbindung oder das zusammen auf der nämlichen Unterlage Vorkommen mehrerer aufgewachsener Mineralien nennt man Druse (Krystalldruse) und die Höhlung, in welcher sich dieselben gebildet haben, Drusenraum.

Trichterförmig vertiefte Flächen, die bei unzureichender Quantität an ausfüllender Substanz entstanden sind, finden sich beim Wismuth und Kochsalz. Hohle Krystalle sind meist Pseudomorphosen.

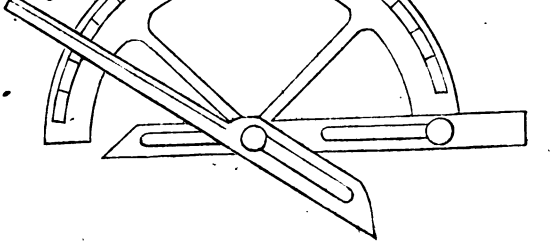
Messung der Krystalle.

Das einzig Beständige an den Krystallflächen ist ihre Richtung sowohl gegen einander als gegen ihre Axen. Diese Richtung wird aufgesucht, indem man die Grösse des Neigungswinkels zweier Flächen misst, daraus ihre Lage zu den Axen findet und die relative Länge der Axendimensionen berechnet.

Die Instrumente, deren man sich zur Messung der Winkel, welche Krystallflächen mit einander bilden, bedient, nennt man Goniometer oder Winkelmesser. Die Messung dieses Neigungswinkels ist ein empirisches Verfahren und als solches nicht absolut genau. Die Fehler rühren von der Unvollkommenheit der Krystallflächen her, die so allgemeiner Art sind, dass verhältnissmässig nur eine kleine Anzahl von Krystallen genau gemessen werden kann.

Das einfachste Goniometer ist das **Anlegegoniometer, Contactgoniometer** oder **Handgoniometer** (Fig. 32); es

Fig. 32.



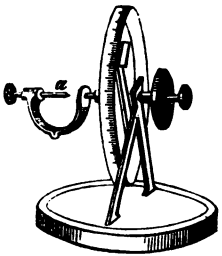
Digitized by Google

besteht aus einem eingetheilten Halbkreise von Metall, auf welchem sich zwei metallene Lineale bewegen, eines in der Richtung eines Radius des Halbkreises, das andere ausserdem um den Mittelpunkt. Auf diese Weise lassen sich die Schenkel des Winkels, den beide Lineale in der Figur nach unten machen, vergrössern oder verkleinern und den Winkel selbst verändern. Die Grösse des Winkels wird durch das um den Mittelpunkt bewegliche Lineal auf der Theilung angegeben. Um den Neigungswinkel zu bestimmen, giebt man den unteren Enden der Lineale eine der Grösse der zu messenden Krytalle entsprechende Länge, bringt die Kante des Krystalls, in welchem die zwei erwähnten Flächen zusammenstossen, zwischen diese Enden, so dass beide Lineale rechtwinklig zu dieser Kante stehen, und ändert die Neigung der Lineale zu einander, bis letztere den beiden Krystallflächen genau anliegen. Der Gebrauch des Anlegegoniometers ist sehr bequem; es wird aber dabei vorausgesetzt, dass die Krystalle ziemlich gross sind und ebene Flächen haben.

Für kleine Krystalle, welche vorzugsweise ebene Flächen zeigen, ist das grössere Genauigkeit gebende Reflexionsgoniometer anwendbar, wobei nur vorausgesetzt wird, dass die Flächen eben und glänzend sind.

Das **Reflexionsgoniometer von Wollaston** (Fig. 33) besteht aus einem verticalen getheilten Kreise und einer horizontalen Welle, die der Länge nach durchbohrt ist und eine zweite Welle umschliesst, die mittelst eines Knopfes gedreht werden kann, ohne den Kreis mitzubewegen. Auf der entgegengesetzten Seite der innern Welle befindet sich ein Bogen, der sich bei der Drehung um seinen Durchmesser bewegt. In der Richtung dieses Durchmessers trägt der Bogen einen Stift a, an welchem der Krystall mit Wachs so befestigt wird, dass seine Kante an der Drehungsaxe liegt. Zur Messung sind zwei entfernte, Horizontallinien bildende, senkrecht über einander befindliche Visirobjecte nothwendig, wie die Arme von Fensterkreuzen eines entfernten Hauses, oder eine entfernte Horizontallinie und deren in einem Planspiegel reflectirtes Bild. Nun wird der Krystall so gerichtet, dass die eine der beiden Flächen, deren Winkel gemessen werden soll, das Bild des Visirobjects nach einer bestimmten Stelle hin reflectirt. Sodann wird

Fig. 33.



Digitized by Google

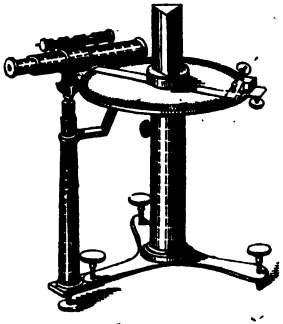
die äussere Welle und somit auch der an der inneren Welle befestigte Krystall um die betreffende Kante gedreht, bis die andere Fläche das Bild an derselben Stelle zeigt. Der Index am Kreise zeigt sodann den Drehungswinkel; das Complement dieses Winkels zu 180° giebt den Neigungswinkel beider Krystallflächen zu einander an.

Das Instrument ist von Mitscherlich durch eine eigene Vorrichtung des Fernrohres und des Krystallhalters zu einer besonderen Vollkommenheit erhoben worden. Ersteres, das sich in einer gegen die Drehungsaxe des Kreises senkrechten Ebene um eine feste Axe bewegen lässt, ist so beschaffen, dass es nach Entfernung des Oculares als Mikroskop dienen kann. Der Halter besteht aus zwei parallelen Messingstäben, die auf dem beweglichen Theil eines Schlittens senkrecht stehen. Der unbewegliche Theil ist in einer Querrichtung auf den beweglichen Theil eines zweiten Schlittens befestigt, dessen unbeweglicher Theil fest mit der inneren Welle des getheilten Kreises so verbunden ist, dass er diesem Kreise parallel steht. Die beiden Halterstäbe stehen sonach senkrecht zu dem Kreis, bewegen sich in der Richtung des einen oder der darauf Senkrechten des anderen Schlittens, je nachdem man den Schieber des einen oder des anderen durch eine Mikrometerschraube fortbewegt. Enthalten also die Halterstäbe den Krystall in einer solchen Lage, dass die Kante des zu messenden Winkels gegen den Kreis steht, so lässt sich dieselbe in jede geforderte, auf dem Kreise senkrechte Lage, also auch in die Axe des Theilkreises bringen. Der Krystall lässt sich nun im Mittelpunkt eines durch eine Schraube beweglichen Kugelsegmentes festklemmen, welches zwischen den Halterstäben sich befindet. Durch Bewegung dieses Kugelsegments wird die Krystallkante senkrecht gegen den Kreis gestellt. Um die Richtigkeit dieser letzten Stellung zu erkennen, betrachtet man durch das Fernrohr dieses in der Krystallfläche abgespiegelte Bild eines in einiger Entfernung von dem Instrumente vertical herabhängenden Fadens und sieht zu, ob bei einer Drehung der innern Stelle dieses Bild seine Lage ändert. Um zu erkennen, ob die Kante genau in der Drehungsaxe des Kreises liegt, nimmt man das Ocular des Fernrohrs fort, und sieht durch das als Loupe dienende Objectiv, welches gleichfalls hierzu mit einem Fadenkreuze versehen ist, ob bei einer Drehung der inneren Welle die Kante ihre Lage ändert. Geschieht dies, so wird durch die Schlittenbewegung die Stellung corrigirt. Das Fernrohr selbst wird vor diesen Operationen erst so gestellt, dass es sich in einer Verticalebene bewegt. Zu diesem Zweck lässt sich die Lage seiner Drehungsaxe durch Schrauben corrigiren. Dabei benutzt man den vorher erwähnten Lothfaden, an welchem bei der Drehung des Fernrohrs um seine Axe der Durchschnittspunkt der Kreuzfäden nicht heraustreten darf.

Das Gambey'sche Goniometer (Fig. 34) wendet man bei grossen und schweren Krystallen an; es besteht im wesentlichen aus einem Fernrohre, das mit einer Säule, die oben einen gestielten Kreis trägt, auf demselben Stative befestigt ist. Behufs der Messung stellt man den Kreis auf den Mittelpunkt ein und legt

Digitized by Google

Fig. 34.



den Krystall so auf die Säule, dass das Bild eines entfernten Gegenstandes von der einen Fläche reflectirt im Fadenkreuz des Fernrohres erscheint; darauf dreht man den Krystall um seine verticale Axe, bis das Bild desselben Gegenstandes, durch die andere Fläche reflectirt, ebenfalls im Fadenkreuze erscheint, liest dann die Grösse der Drehung am getheilten Kreise ab und bestimmt dann den Winkel der beiden Krystallflächen.

Die Genauigkeit der Messung ist von der Glätte der Flächen und von der richtigen Einstellung abhängig. Da kleinere Krystalle ebenere Flächen zeigen als grössere, so pflegt man die kleineren Krystalle den grösseren vorzuziehen. Eine jede Messung wird wiederholt und aus mehreren nahe übereinstimmenden Werthen das Mittel genommen.

Bildung der Krystalle.

Beim Uebergange aus dem flüssigen Zustande in den festen nehmen die meisten Krystallform an, mag nun das Festwerden durch die Ausscheidung eines Körpers aus einer Auflösung oder durch Erstarren einer geschmolzenen Masse vor sich gehen. Zuweilen geht auch ein Körper aus dem gasförmigen Zustand sogleich in den festen über, ohne vorher flüssig zu werden, und auch hierbei findet meistens eine Krystallbildung statt. Die krystallisirten Mineralien sind nun entweder auf nassem Wege oder auf trocknem Wege entstanden. Bei der Bildung einer grossen Anzahl von Mineralien aus wässerigen Lösungen scheint der Vorgang ganz derselbe gewesen zu sein, den der Chemiker zur Darstellung der Niederschläge anwendet. So scheinen die Kalkspathkrystalle dadurch gebildet worden zu sein, dass Auflösungen von Gyps (schwefelsaurem Kalk) und von kohlensaurem Alkali zusammentrafen. Viele krystallisirte Mineralien, wie Kalkspath, Eisenspath, Quarz, Zinkblende, Bleiglanz, kommen unter Verhältnissen vor, die jede andere Bildungsweise als die auf nassem Wege ausschliessen, da entweder die umgebenden Massen offenbar auf nassem Wege gebildet worden sind, oder die Substanz der Krystalle

Digitized by Google

bei höherer Temperatur eine Veränderung erleidet, so dass also diese Temperatur bei der Bildung der Krystalle nicht geherrscht haben kann. Trotzdem ist oft die Behauptung aufgestellt worden, dass z. B. die Ausfüllung von Erzgängen auf einer Sublimation beruhe, mit anderen Worten, dass die Mineralien in Dampfform aus der Tiefe emporgestiegen seien. Es ist aber nicht möglich, den Kalkspath z. B. und den Eisenspath — Mineralien, die fast stets die Erze auf den Gängen begleiten — ohne Zersetzung zu erhitzen. Die genannten Mineralien müssen daher, obgleich sie fast unlöslich in Wasser sind, aus einem wässerigen Lösungsmittel abgeschieden worden sein. Dass Körper, die man gewöhnlich für unlöslich in Wasser hält, wie z. B. die Kieselerde und den schwefelsauren Baryt, trotzdem aus wässerigen Lösungen krystallisiren können, beweisen die natürlichen Quarz- und Schwerspathkrystalle, die in ihren Höhlungen häufig eine wässerige Flüssigkeit enthalten.

Viele Mineralien sind auf trocknem Wege durch Schmelzung und durch Sublimation entstanden. Aus der Beobachtung, dass geschmolzene Lava nach dem Erkalten Krystalle von Feldspath und Augit zeigt, lässt sich der Schluss ziehen, dass auch ältere Gesteine einstmals geschmolzen waren und dass Feldspath, Augit, Olivin, Hornblende, die sich in diesen Gesteinen finden, durch Abkühlung krystallisirt sind. Eine wichtige Stütze erhält diese Ansicht durch den Umstand, dass die Bestandtheile des Augits, des Olivins u. s. w. in den richtigen Verhältnissen zusammengeschmolzen, beim Abkühlen Krystalle liefern, die bezüglich der Form und der Zusammensetzung mit den natürlichen übereinstimmen. Von grosser Wichtigkeit sind ferner die bei metallischen Schmelzprocessen entstehenden Producte, namentlich der Schlacken und Steine, die zum Theil mit in der Natur vorkommenden Mineralien identisch sind.

Beim Eisen- und Kupferkies-Schmelzen ergeben sich Schlacken, in denen Olivinkrystalle vorkommen. Unter den Eisenhohofenschlacken erscheint ein krystallinisches Kalksilicat, welches dem Wollastonit entspricht. Schon längst ist bekannt, dass schottische Basalte sich in eine Masse umschmelzen lassen, welche schwarze Krystalle, wahrscheinlich von Augit einschliesst, dass man zu Fahlun beim Gewinnen des Kupfers eine Schlacke erzeugt, welche beim Erkalten krystallinisches Gefüge mit Blätterdurchgängen annimmt, die einer rhombischen Säule entsprechen, ganz wie die Augite der Basalte und Laven. Berthier und Mitscherlich setzten Kieselerde, Kalkerde und Talkerde in dem Verhältnisse von $3CaO, 2SiO_2 + 3MgO, SiO_2$ gemengt dem Feuer des Porcellanofens in Sèvres aus und erhielten eine Masse, welche, nach den Spaltflächen des Augits theilbar, in einer Höhle die zierlichsten Augitkrystalle enthielt. Strengflüssige Körper, die für sich unschmelzbar erscheinen, können vermittelst

Digitized by Google

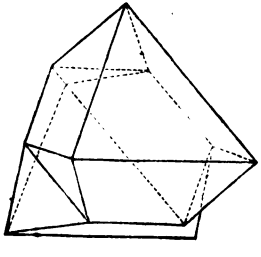
eines bei hoher Temperatur flüchtigen Flussmittels geschmolzen worden sein, denn Ebelmen hat gezeigt, dass durch Schmelzen von Thonerde und Talkerde mit Borsäure Spinellkrystalle dargestellt werden können; in ähnlicher Weise stellte Ebelmen künstlichen Cymophan durch Schmelzen von Thonerde und Beryllerde mit Borsäure dar. Mit Chromoxyd wurde nicht nur die Verbindung $MgO.Cr_2O_3$ hervorgebracht, sondern auch dadurch, dass in dieser Verbindung die Talkerde und das Chromoxyd durch isomorphe Basen substituirt wurden, alle in der Zusammensetzung verschiedenen Arten von Chromeisenstein erhalten, die in der Mineralogie bekannt sind. Durch Schmelzen von Thonerde mit Borax wurde endlich künstlicher krystallisirter Korund dargestellt.

Krystallisirte Körper können auch durch Sublimation entstehen, wenn sie auch an und für sich nicht flüchtig sind. In diesem Falle sind sie nicht direct in Dampfform vorhanden gewesen, sondern erst in Folge einer chemischen Zersetzung gebildet worden. Rutil (Titansäure), Eisenglanz (Eisenoxyd) und Zinnstein (Zinnoxyd) kommen unter Umständen vor, die eine Sublimation bei ihrer Bildung wahrscheinlich machen. Wenn die Dämpfe von Titanchlorid, Eisenchlorid und Zinnchlorid in der Glühhitze mit Wasserdämpfen in Berührung kommen, so entstehen Sublimate jener Krystalle. Der Process ist hier jedenfalls im Kleinen derselbe, wie im Grossen in der Natur.

Ein Körper kann, ohne in den flüssigen Zustand überzugehen, krystallisirt werden. Eiserne Axen, Radreifen u. s. w., welche wie beim Eisenbahnbetriebe fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt sind, werden nach längerer Zeit krystallinisch; eine ähnliche Structurveränderung ist auch bei Orgelpfeifenmetall beobachtet worden. Gelindes Glühen wirkt ähnlich der fortgesetzten Erschütterung. Es lässt sich demnach wohl die Annahme rechtfertigen, dass in früheren Perioden der Erde grosse Massen, vielleicht durch lange dauernde Erhitzung unterstützt, krystallinisch wurden.

Zwillingskrystalle.

Fig. 35.



Was unter Zwillingen in der Krystallographie zu verstehen ist, wurde schon oben angeführt. Es bleibt hier nur übrig, die Zwillingsbildungen in den einzelnen Krystallsystemen zu verfolgen.

Zwillinge des Tesseralsystemes. Zwei Individuen haben eine Oktaëderfläche gemein, die übrigen liegen umgekehrt. Gewöhnlich sind die Individuen an einander gewachsen und häufig in der Richtung der Zwillingsaxe bis auf die Hälfte verkürzt. Auf diese

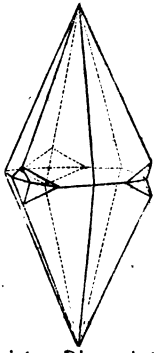
Digitized by Google

Weise finden sich sehr häufig zwei Oktaëder des Magneteisens, Spinells, Gahnits u. s. w., Fig. 35, mit einander verwachsen. Nach demselben Gesetze sind die Würfel des Eisenkieses, Flussspathes, Bleiglanzes gebildet. An der Zinkblende endlich kommen zwei Rhombendodekaëder in einer Oktaëderfläche durch Nebeneinanderlagerung verbunden als Zwillinge vor.

Zwillinge des Tetragonalsystemes. Zwillinge mit parallelen Axensystemen kommen selten vor, weil nur wenige tetragonale Mineralspecies hemiedrisch ausgebildet sind, doch finden sich Zwillinge am Kupferkiese und am Scheelit. Unter den Zwillingen mit geneigten Axensystemen treffen wir die fast immer zwillingsartig ausgebildeten Krystalle des Zinnerzes, die Zwillingskrystalle des Hausmannites und des Rutils.

Zwillinge des Hexagonalsystemes. Zwillinge mit parallelen Axensystemen kommen häufig vor am Eisenglanz, Chabasit, Kalkspath und einigen anderen rhomboëdrisch krystallisirenden Mineralien. Der Kalkspath zeigt oft sehr regelmässige derartige Zwillinge; es stossen hierbei die beiden Individuen in einer Parallelfläche der Basis zusammen und stellen einen scheinbar einfachen Krystall dar, der jedoch aus zwei Hälften besteht, von welchen die eine dem oberen, die andere dem unteren Individuum angehört, z. B. Fig. 36, Zwillinge mit geneigten Axensystemen, findet sich häufig, gewöhnlich ist die Fläche irgend eines Rhomboëders die Zwillingsebene.

Fig. 36.



Zwillinge des rhombischen Systemes. Unter den Zwillingen dieses Systemes sind solche mit parallelen Axensystemen so selten, dass hier auf eine Besprechung nicht einzugehen ist. Diese Art von Zwillingsbildung kann nur bei hemiedrischen Formen stattfinden; da nun Hemiedrie in dem rhombischen Systeme nur selten vorkommt, so ist auch diese Art von Zwillingsbildung selten beobachtet worden. Man hat sie bis jetzt nur an dem Manganit gefunden. Häufig dagegen finden sich Zwillige mit geneigten Axensystemen. Fast stets haben beide zusammengewachsene Krystalle eine prismatische Fläche gemeinschaftlich; der eine Krystall erscheint wie um eine Linie, welche rechtwinklig zu dieser prismatischen Fläche ist, um 180° gegen die andere gedreht. Bei vielen Krystallen, wie bei dem Arragonit, Weissbleierz (kohlen-

Digitized by Google

Fig. 37.

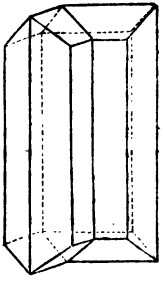
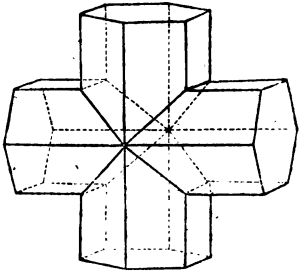


Fig. 38.



saures Bleioxyd, Fig. 37), Markasit, Arsenkies u. s. w., ist die Zusammensetzungs- oder Zwillingsfläche eine Fläche des Prismas ∞P. Eine durch seine kreuzförmigen Krystalle ausgezeichnete Species ist der Staurolith, Fig. 38.

Zwillinge des monoklinoëdrischen Systemes. Zwillinge mit parallelen Axensystemen sind bis jetzt sehr selten beobachtet worden. Häufig dagegen sind in diesem Systeme Zwillinge mit nicht parallelen Axensystemen und fast immer ist dann die Zwillingsfläche der Orthodiagonale und einer der schief zu einander geneigten Axen parallel. Ausserdem sind die Zwillinge meistens Berührungszwillinge. Beispiele von Zwillingen des monoklinoëdrischen Systemes zeigen uns die Mineralien Gyps, Augit, Hornblende, Wolfram.

Zwillinge des triklinoëdrischen Systemes. Zwillingsbildungen sind in diesem Systeme selten. Wohl aber kommen häufig ein paar Zwillingsbildungen vor, welche zur Unterscheidung des triklinoëdrischen und monoklinoëdrischen Feldspathes von grosser Wichtigkeit sind.

Pseudomorphosen.

Unter **Pseudomorphosen** (Afterkrystallen, Pseudokrystallen, Krystalloiden) versteht man diejenigen Mineralkörper, welche die Krystallform eines anderen Minerales zeigen, ohne selbst Krystalle zu sein; so findet man z. B. Rhomboëder des Kalkspaths nicht aus Kalkspath, sondern aus Quarz bestehend, Würfel von Schwefelkies aus Brauneisenstein, Quarzkrystalle aus Specksteinmasse u. s. w. In allen solchen Fällen haben die Krystalle der ursprüng-

Digitized by Google

lichen Substanz eine Veränderung erlitten, welche mit Beibehaltung der Form in eine andere umgewandelt worden ist. Je nach ihrem Entstehen unterscheidet man drei Arten von Pseudomorphosen, nämlich:

1. Ausfüllungs-Pseudomorphosen,
2. Umhüllungs-Pseudomorphosen,
3. Umbildungs-Pseudomorphosen.

1. Ausfüllungs-Pseudomorphosen bilden sich, wenn Krystalle eines Minerals durch irgend eine Ursache zerstört, einen regelmässig geformten Raum in der umhüllenden Masse zurücklassen, und dieser Raum dann durch eine andere Mineralsubstanz ausgefüllt wurde. So findet sich Hornstein in Formen von Kalkspath.

2. Umhüllungs-Pseudomorphosen sind nichts anderes als Krusten, welche irgend ein Mineral über den Krystallen eines anderen Minerales bildete; man pflegt aber nur diejenigen Krusten, deren Oberfläche die Form der umhüllten Krystalle deutlich wiedergiebt, Pseudomorphosen zu nennen. Die Oberfläche ist gewöhnlich rauh oder drusig, ihr Inneres oft hohl, wenn die Krystalle verschwunden sind, über welche sie sich gebildet haben; zuweilen findet man auch eine pulvrige Masse in denselben. So findet sich Quarz über Flussspathkrystallen gebildet.

3. Umbildungs- oder Umwandelungs-Pseudomorphosen. Diese Pseudomorphosen lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, nämlich 1) in solche, deren Masse mit der ursprünglichen einen oder mehrere Bestandtheile gemein hat, 2) in solche, bei welchen dies nicht der Fall ist. Die erste Abtheilung anbelangend, so kann die Pseudomorphose mehr oder weniger Bestandtheile als die ursprüngliche enthalten. Enthält sie mehr, so sind bei dem Umbildungsprocesse Bestandtheile hinzugetreten; dies ist der Fall, wenn Bleivitriol (Schwefelsäure, Bleioxyd) in der Form des Bleiglanzes (Schwefelblei), Gyps (CaO, $SO_3 + 2\,HO$) in der Form des Anhydrits (CaO, SO_3) vorkommt. Enthält die Pseudomorphose dagegen weniger Bestandtheile, als die ursprüngliche Substanz, so sind Körper abgeschieden worden; dies ist der Fall, wenn Kalkspath (CaO, CO_2) in der Form des Gay-Lussits (NaO, $CO_2 + CaO$, $CO_2 + 5\,HO$) u. s. w. vorkommt. Hierher gehören auch jene Pseudomorphosen, in welchen einige Bestandtheile der ursprünglichen Substanz fortgenommen, neue aber hinzugetreten sind. Beispiele: Kalkspath (CaO, CO_2) kommt vor in der Form von Gyps (CaO, $SO_3 + 2\,HO$), Brauneisenstein ($Fe_2O_3 + HO$) in der von Schwefelkies (FeS_2) u. s. w.

Die zweite Abtheilung umfasst diejenigen Pseudomorphosen,

Digitized by Google

in welchen die ursprüngliche Substanz, deren Form die nämliche geblieben ist, ganz andere Bestandtheile enthielt, als diejenige, welche die Form jetzt umhüllt. Man hat diese Pseudomorphosen mit dem Namen der Verdrängungs-Pseudomorphosen bezeichnet; so findet sich Anhydrit und Gyps in der Form von Steinsalz, Manganit nach Kalkspath, Zinnstein nach Feldspath u. s. w. Häufig erscheint auch die Umbildung einer Substanz nicht beendigt, so findet sich Feldspath, der zum Theil in Kaolin; Cordierit, der zum Theil in Aspasiolith, Turmalin, der zum Theil in Glimmer verwandelt worden ist.

Eine Pseudomorphose unterscheidet sich von einem Krystall meist schon durch das äussere Ansehen, indem die Flächen rauh oder matt, die Ecken und Kanten oft nicht mehr scharf sind. Die Masse ist nicht so zusammenhängend wie die der Krystalle; sie ist weich und undurchsichtig, der Bruch ist ein erdiger, die Spaltungsflächen fehlen. Häufig sind auch die Pseudomorphosen hohl, weil es an Ausfüllungsmaterial fehlte; das Aeussere ist wie zerfressen. Diese Kennzeichen können aber auch fehlen, so hat der Haytorit (Quarzpseudomorphose nach Datolith) Glanz und Durchsichtigkeit beibehalten; der Vivianit ist ursprünglich ungefärbtes phosphorsaures Eisenoxydul (PO_5, 3 FeO + 8 HO), durch Austausch eines Theiles seines Wassers gegen Sauerstoff oxydirt sich der Vivianit höher und färbt sich blau; er geht dadurch über in phosphorsaures Eisenoxydul-Oxyd, ohne dass sich die Durchsichtigkeit und die Spaltbarkeit des ursprünglichen Krystalles geändert hat.

Die Entstehung der Pseudomorphosen beruht auf einem chemischen Process, der in den meisten Fällen unter Mitwirkung von Wasser stattgefunden hat. Im Allgemeinen kommt die Bildung der Pseudomorphosen darauf hinaus, dass eine krystallinisch schwerlösliche Verbindung mit der Auflösung anderer Körper in Wechselwirkung getreten ist. Eine Pseudomorphose durch Austreten von Bestandtheilen kann entstehen, wenn auf die Verbindung zweier Körper (A + C) ein dritter (B) wirkt, welcher zu einem der beiden Bestandtheile grosse Verwandtschaft hat, so dass daraus der Körper (A + B) entsteht, C aber frei wird. Wirkte so z. B. auf Krystalle von kieselsaurem Kalk kohlensäurehaltiges Wasser ein, so wird sich kohlensaurer Kalk bilden, der nach und nach aufgelöst wird, während die Kieselsäure in der Form der Krystalle des kieselsauren Kalkes zurückbleibt. Es ist sonach eine Pseudomorphose durch Verlust von Bestandtheilen entstanden.

Bildung von Pseudomorphosen, bei welchen Bestandtheile hin-

Digitized by Google

zugetreten sind, erklären sich häufig als Oxydationsprocesse und Hydratbildungen. Pseudomorphosen, bei deren Bildung ein Austausch von Bestandtheilen stattgefunden hat, sind meist nach den Gesetzen der doppelten Wahlverwandtschaft entstanden. So ist der Kalkspath, den man in der Form des Gypses findet, auf die Weise entstanden, dass Gypskrystalle lange Zeit in einem Wasser befindlich waren, in welchem sich kohlensaures Natron gelöst befand; die Schwefelsäure des Gypses trat nach und nach in Gestalt von leicht löslichem schwefelsauren Natron aus, während an die Stelle dieser ausgeschiedenen Schwefelsäure Kohlensäure trat.

Nicht immer lässt sich die Entstehung der Pseudomorphosen erklären, da es noch an Versuchen fehlt, die Vorgänge in dem Mineralreich künstlich nachzuahmen, obgleich eine grosse Anzahl künstlicher Pseudomorphosen auf trocknem und nassem Wege dargestellt worden sind. So vorwandeln sich Kalkkrystalle, mit verdünnten Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxydul und Luft in Berührung gebracht, auf der Oberfläche mit Beibehaltung der Form in Eisenoxydhydrat; Gypskrystalle verwandeln sich in einer Auflösung von kohlensaurem Natron in Kalkspath; Rothgültigerz ($3\,Ag\,S + Sb\,S_3$) verwandelt sich mit Beibehaltung der Form in Silberglanz ($Ag\,S$), wenn man Krystalle der ersteren Minerale in eine Lösung von Schwefelleber bringt, durch welche das Schwefelantimon ausgezogen wird.

Organische Formen.

Mineralien zeigen oft unzweifelhaft die Gestalt von organischen Körpern. Man unterscheidet gewöhnlich dreierlei Arten des Vorkommens:

1. Steinkerne, Abgüsse oder Abdrücke,
2. Versteinerungen,
3. Mineralisirte Körper.

1. Die Steinkerne zeigen das Innere der Schalen gewisser Thierclassen im Abgusse. Man hat durchsichtige gelbliche Kalkspathkrystalle von Cerithien, Feuersteinkerne von Spatangen u. a. Häufig bestehen Steinkerne aus dichtem Kalkstein; zuweilen liegt auch eine dünne Lage Schwefelkies im Innern, unmittelbar auf der Schale.

2. Die Versteinerungen. Bei der Bildung derselben wurden organische Reste durch eine mineralische Flüssigkeit petrificirt, d. h. ihr kleinstes Textur-Detail allmählich ausgefüllt und somit nachgeahmt. Die organische Substanz ist dabei grösstentheils oder gänzlich durch Verwesung verschwunden.

Bei dem natürlichen Versteinerungsprocesse bietet die Kie-

Digitized by Google

selerde wohl die interessantesten Erscheinungen dar: sie ist das vollkommenste Versteinerungsmittel.

Auf der S.O. Seite des Arasojaba-Gebirges in Brasilien geht ein Feuersteinlager zu Tage aus mit einer Menge in Feuerstein umgewandelten Holzes, woran man noch die Holzstructur erkennen kann. Zuweilen findet man Stücke, welche an einem Ende noch halb Holz, und am andern Ende noch halb Feuerstein sind. — Die interessanteste Erfahrung dieser Art liefern wohl die Pfähle der Brücke, welche Trajan im Jahre 104 bei Belgrad über die Donau schlagen liess. Als Franz I. im Jahre 1760 einen solchen von 21′ Länge und 1′ Dicke herausnehmen liess, fand man ihn ringsum $\frac{1}{2}$″ tief verkieselt in einem von aussen nach innen allmählich abnehmenden Grade, die Holzfaser im Innern aber noch biegsam. — Die verkieselten Hölzer zeigen ihre anatomische Structur, ihre Zusammensetzung aus Jahresringen, Zellen, Gefässen sehr deutlich und oft sogar besser als im frischen Zustande.

Durch kohlensauren Kalk versteinerte Pflanzen finden sich in der Natur fast ebenso häufig, als die verkieselten.

Holzstämme von Arragonit ausgefüllt, der später wieder zu Kalkspath wurde, finden sich bei Schlackenwerth in Böhmen. Die organische Structur der Gefässe ist dabei gänzlich zu Grunde gegangen. Auch das versteinerte Holz in den Oolithen von Whitby, in der Steinkohlenformation von Löbejün zu Halle, das sogenannte Sündfluthholz in der Wacke, welche die Erzgänge bei Joachimsthal durchsetzt, sind in Kalk versteinert. Das Sündfluthholz namentlich zeigt Holzstructur und zugleich die Theilbarkeit der Kalkspathindividuen, die sich durch dasselbe gebildet haben.

In Gyps versteinerte Hölzer sind bis jetzt nur aus der jüngern Gypsformation zu Katscher in Schlesien bekannt, wo man einen Stamm einer Conifere gefunden hat, der von aussen her ganz versteinert ist. Auch kohlensaures Eisenoxydul und das daraus hervorgehende Eisenoxyd-Hydrat sind nicht selten Versteinerungsmittel des Holzes.

Eisenspath ist Versteinerungsmittel von Hölzern in der Braunkohlenformation um Postelberg in Böhmen. Die Ablagerung von Botiza in der Marmarosch in Ungarn bietet eine grosse Mannigfaltigkeit von Stämmen, Blättern u. s. w. sämmtlich in Brauneisenstein.

Schwefelkies, die Holzstructur zeigend, vorzüglich auf Holzkohle reducirt, welche diese Structur noch deutlich an sich trug, kommt bei Franzensbad in einem Braunkohlenlager vor.

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt.

Physische Eigenschaften der Mineralien.

Spaltbarkeit und Bruch.

Unter **Cohärenz der Mineralien** versteht man den innern Zusammenhalt der Substanzen, die sich durch den grösseren oder geringeren Widerstand zu erkennen giebt, welchen er jeder mechanischen Theilung derselben entgegensetzt. Die mechanische Verbindung, in welcher die Theile eines einfachen Minerales sich befinden, heisst Structur oder Gefüge. Diese Verbindung spricht sich auf verschiedene Weise aus, indem sie nach gewissen Seiten hin stärker ist, als nach anderen, so dass man bei mechanischer Theilung des Minerales gleichartige Theile mit glatten Flächen begrenzt erhält, wenn man in der Richtung spaltet, in welcher der Zusammenhang weniger stark ist, während es unebene, ungeregelte Bruchflächen zeigt, wenn man die Trennung dieser Richtung entgegen vornimmt. Die Eigenschaft der Mineralien, nach gewissen Richtungen hin merkliche Unterschiede der Cohäsion zu zeigen, heisst die Spaltbarkeit (Blätterdurchgang, blättriger Bruch); die einzelnen Stücke werden Spaltungsstücke genannt. Die Spaltungsrichtungen sind einer oder mehreren unseren Krystallflächen genau parallel und folglich eine stetige Wiederholung derselben in der Masse des Krystalles. Die Spaltbarkeit ist für die Erkennung der Krystallformen von grosser Wichtigkeit, namentlich wenn diese Formen unsymmetrisch ausgebildet sind.

Digitized by Google

Spaltungsflächen sind oft sehr leicht zu erhalten. Schlägt man mit dem Hammer auf ein Stück Kalkspath oder Bleiglanz, so springen die Stücke mit Leichtigkeit aus einander, und zwar der erstere in solche, welche ziemlich genau die Gestalt eines Rhomboëders haben, der letztere in Würfel. Man sagt, dass der Kalkspath sich in Rhomboëder, der Bleiglanz sich in Würfel spalte. Die Spaltbarkeit findet sich an Krystallen häufig durch Sprünge und durch abgestossene Theile angedeutet.

In den verschiedenen Krystallsystemen sind hauptsächlich folgende Spaltungsrichtungen zu bemerken.

Die Spaltbarkeit ist gewöhnlich

1. Im regulären Systeme
   oktaëdrisch nach O,
   hexaëdrisch nach $\infty O \infty$;
2. im quadratischen oder tetragonalen Systeme
   pyramidal nach P,
   prismatisch nach ∞P;
3. im hexagonalen Systeme
   a) bei holoëdrischer Ausbildung:
   pyramidal nach P,
   prismatisch nach ∞P;
   b) bei rhomboëdrischer Hemiedrie:
   rhomboëdrisch nach R,
   prismatisch nach ∞R;
4. im rhombischen Systeme
   pyramidal nach P,
   prismatisch nach ∞P,
   brachydiagonal nach $\infty P \infty$;
5. im monoklinoëdrischen Systeme
   prismatisch nach ∞P,
   orthodiagonal nach $\infty P \infty$,
   klinodiagonal nach $(\infty P \infty)$;
6. im triklinoëdrischen Systeme
   brachydiagonal nach $\infty P \infty$.

Die Spaltbarkeit ist entweder höchst vollkommen wie beim Antimonglanz, Gyps und Glimmer, oder sehr vollkommen wie beim Baryt, Flussspath und Amphibol, oder vollkommen wie beim Kryolith, oder unvollkommen wie beim Quarz und Granat, oder endlich sehr unvollkommen, wenn kaum Spuren von Spaltbarkeit bemerkbar sind.

Bruch. Wenn ein Mineral nach Richtungen gebrochen wird, in welchen keine Spaltbarkeit vorhanden ist, so entstehen Bruch-

Digitized by Google

flächen, die man auch Bruch nennt. Derselbe ist bei allen Mineralien vorhanden, zeigt sich aber auf verschiedene Weise; nämlich

1) eben, wenn die Bruchflächen frei von Erhabenheiten und Vertiefungen erscheinen;

2) uneben, wenn auf der Bruchfläche Erhabenheiten und Vertiefungen wahrzunehmen sind;

3) muschlig, wenn die Bruchflächen Aehnlichkeit mit der Vertiefung einer Muschel haben. Man unterscheidet vollkommen und unvollkommen muschlig, gross- und klein-, tief- und flachmuschlig;

4) splitterig, wenn sich auf den Bruchflächen kleine splitterförmige Theilchen zeigen. Man unterscheidet fein- und grosssplitterig;

5) hakig, wenn die Bruchfläche kleine gekrümmte Spitzen wahrnehmen lässt; kommt nur bei dehnbaren, gediegenen Metallen vor;

6) erdig, wenn auf den Bruchflächen zahlreiche Unebenheiten sich zeigen, welche durch sand- oder staubähnliche Theile entstanden sind.

Die Verhältnisse des Bruches sind im Allgemeinen als Unterscheidungsmerkmale wenig brauchbar, da sie wenig Regelmässiges zeigen, in den Beschreibungen vervollständigen sie aber das Bild der Varietäten und der Species selbst.

Härte der Mineralien.

Der Grad der Festigkeit oder der Cohäsion ist bei den krystallisirten und amorphen Mineralien ein sehr verschiedener und äussert sich vorzugsweise in ihrer Härte. Der Grad der Härte kann aber nur relativ angegeben werden; man ermittelt ihn etwa dadurch, dass man das zu prüfende Mineral auf einer Krystall- oder Spaltungsfläche mit der scharfen Kante eines andern zu ritzen versucht.

Auf dieser Methode beruht die Aufstellung einer Härteskala, indem man mehrere Mineralien von ungefähr gleichen Härtedifferenzen in eine Reihe stellt, von denen jedes folgende das vorhergehende ritzt, von diesem aber nicht geritzt wird. Als eine solche Härteskala hat man fast allgemein folgende gewählt:

1) Talk,
2) Gyps,
3) Kalkspath,

Digitized by Google

4) Flussspath,
5) Apatiit,
6) Feldspath,
7) Quarz,
8) Topas,
9) Korund,
10) Diamant.

Die Eigenschaft der Härte wird durch den Buchstaben H angedeutet; die Grade der Härte der Glieder der Skala werden durch die demselben beigesetzten Zahlen bezeichnet. So ist z. B. für die Härte des Kalkspathes H. = 3, für den Korund H. = 9. Ist die Härte eines Minerales zwischen zwei Gliedern der Skala gefunden worden, so drückt man die Härte durch die beiden nächsten Zahlen aus. Leucit 5—6 heisst: Leucit ist härter als Apatit, weicher als Feldspath.

Die Angaben hinsichtlich der Härte eines Minerales sind nun von sehr allgemeinem Werthe, da nur gleichwerthige Flächen und auch diese nur in gleichen Richtungen gleiche Härte besitzen. Am Flussspath sind z. B. die Würfelflächen härter als die Oktaëderflächen, beim Kalkspath die Prismenflächen härter als die Oktaëderflächen.

In der neueren Zeit ist durch Franz vermittelst eines eigenen Instrumentes die Härte der Mineralien genau zu bestimmen versucht worden. Man hat gefunden, dass die Ursache der Verschiedenheit auf einer und der nämlichen Krystallfläche durch die Spaltungsrichtungen bedingt wird, und dass die grösste Härte in der der letzteren parallelen Richtung, die geringste aber in derjenigen stattfindet, welche auf der Spaltungsrichtung senkrecht steht in der Fläche, welche die Spaltungsflächen durchschneiden.

Tenacität der Mineralien.

Die Tenacität der Mineralien ist eine sehr verschiedene.

Spröde nennt man ein Mineral, wenn sich jede gewaltsame Unterbrechung des Zusammenhanges von selbst, meist mit vieler Heftigkeit nach allen Richtungen fortpflanzt. Man findet diese Eigenschaft an dem Feldspath, der Zinkblende.

Geschmeidig heisst das Mineral, wenn die Unterbrechung des Zusammenhanges nur soweit stattfindet, als das Instrument eingedrungen ist, ohne dass dabei Splitter oder Pulver entstehen. Silber, Kupfer, Silberglanz zeigen diese Eigenschaft.

Dehnbar nennt man ein Mineral, wenn es sich unter dem Hammer strecken und zu Draht ausziehen lässt, ohne den Zusammenhang zu verlieren; milde, bei welchem die Unterbrechung

Digitized by Google

des Zusammenhanges sich nur wenig fortpflanzt; es lässt sich leicht schneiden, ist oft zerreiblich und bildet ein Pulver. Mit dieser Eigenschaft ist oft das Abfärben verbunden.

Biegsam wird ein Mineral genannt, wenn es in dünneren oder dickeren Blättchen gebogen werden kann, ohne zu zerbrechen, die vorige Form aber nicht wieder annimmt; elastisch, wenn dünnere Blättchen nach dem Biegen oder grössere Massen nach einer Zusammendrückung ihre frühere Form wieder annehmen.

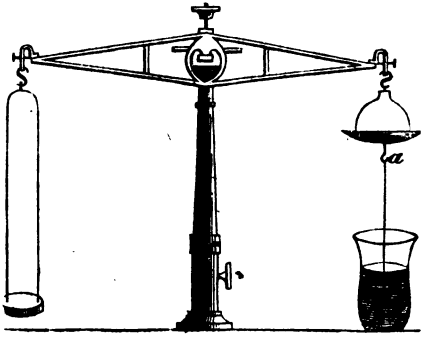
Unter der Zersprengbarkeit der Mineralien versteht man den Widerstand, welchen dieselben beim Zerschlagen mit dem Hammer leisten.

Specifisches Gewicht der Mineralien.

Das specifische Gewicht der Mineralien, welches das gleiche Gewicht gleicher Volumen derselben angiebt, wobei das Wasser als Einheit genommen wird, ist ein ausserordentlich wichtiges Merkmal für die Charakteristik der Mineralien. Es hat in der neueren Zeit eine so grosse Bedeutung erlangt, als man eine Beziehung des specifischen Gewichts zu der chemischen Zusammensetzung aufgefunden hat.

Bekanntlich ermittelt man das specifische Gewicht starrer Körper, indem man dieselben an der Luft wägt, darauf in Wasser wägt und mit dem Gewichtsverlust, den der Körper im Wasser erleidet, in das absolute Gewicht dividirt.

Fig. 39.



Zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien bedient man sich der hydrostatischen Wage oder des Araëometers (Hydrometers) von Nicholson.

Die hydrostatische Wage (Fig. 39) ist eine gewöhnliche sehr empfindliche Wage, bei welcher die eine Wagschale an sehr kurzen Schnüren

Digitized by Google

[illegible]

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes von Mineralien vermittelst der hydrostatischen Wage ist in allgemeinen wesentlich dieselbe, nur erlegte die Methode durch die Verschiedenheit der Form der Körper, durch die Auflösbarkeit derselben in Wasser [illegible]. Bei in Wasser unlöslichen Mineralien befestigt man das Mineral mittelst eines Haares oder Drahtes an dem Haken der kleinen Schale und wägt es an der Luft. Darauf bringt man das aufgehängte Mineral in Wasser und wägt es wieder. Bei genauen Bestimmungen ist es nothwendig, das Gewicht des Drahtes, dessen man sich zum Aufhängen des Minerales bedient, mit zu berücksichtigen. Bei ganz genauen Bestimmungen ist eine Reduction auf den leeren Raum nöthig; für gewöhnliche Fälle pflegt man eine solche nicht vorzunehmen, da die betreffende Correction immer eine sehr kleine Grösse ist. Auf der anderen Seite ist die Temperatur bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes von merklichem Einflusse, da sie das Volumen der Körper verändert. Es ist rathsam, die Temperatur zu beobachten und den Resultaten beizufügen.

Fig. 40.

Das Aräometer (Hydrometer) von Nicholson (Fig. 40), welches vorzugsweise zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Mineralien angewendet wird, besteht aus einem hohlen kegelförmig zugespitzten Blechcylinder *A*, einer auf dem oberen Drahte befestigten Schale *B* und einem an dem unteren Drahte hängenden Kegel, der oben eine vertiefte Schale hat, inwendig aber mit Blei ausgegossen ist, so dass das ganze Instrument aufrecht im Wasser schwimmt und ungefähr zur Hälfte eingetaucht ist. Bei der Anwendung bringt man das Aräometer in destillirtes Wasser, legt das Mineral auf die Schale *B* und setzt Schrotkörner hinzu, bis das Instrument zu dem Theilstrich *O* einsinkt. Sodann ersetzt man das Mineral durch Gewichte und erfährt auf diese Weise das absolute Gewicht desselben. Darauf entfernt man die Gewichte, bringt

Digitized by Google

das Mineral in den am unteren Theile des Instrumentes befestigten Kegel und stellt das Gleichgewicht des Instrumentes durch aufgelegte Gewichte wieder her. Aus der Differenz des Gewichtes berechnet man das specifische Gewicht.

Das Gewicht eines Stück Eisens betrage an der Luft 16,120 Gramme.
Beim Wägen in Wasser verliert es 2,100 „
so ist das specifische Gewicht des Eisens = 7,724, wenn man das Wasser als Einheit setzt, denn $\frac{16,120}{2,100} = 7,724$.

Mineralien, welche in Wasser löslich sind, werden in einer Flüssigkeit von bekanntem specifischen Gewicht gewogen, in welcher das Mineral unlöslich ist. Man wendet am zweckmässigsten Terpentinöl an.

Man habe das in Wasser lösliche Steinsalz zu bestimmen.
Das Stück Steinsalz wiegt an der Luft 8,52 Gramm.
In Terpentinöl beträgt der Gewichtsverlust 3,47 „
Das specifische Gewicht des Terpentinöles beträgt 0,872 „
So ist das specifische Gewicht des Steinsalzes = 2,15, denn:
3,47 : 8,52 = 0,872 : 2,15.

Soll die Bestimmung des specifischen Gewichtes richtig ausfallen, so muss das Mineral homogen und rein sein. Wendet man es in grösseren Stücken an, so bleibt gewöhnlich etwas Luft in feinen Rissen und Spalten zurück, wodurch das specifische Gewicht zu niedrig ausfällt. Man zieht es deshalb vor, grobes Pulver oder kleine Bruchstücke anzuwenden.

Man nimmt zu der Bestimmung des specifischen Gewichtes nach dieser Methode ein Glasfläschchen mit gut eingeriebenem Stöpsel, tarirt es und ermittelt, wie viel Wasser dasselbe bei einer bestimmten Temperatur fassen kann. Man wägt dann das Mineral, dessen specifisches Gewicht bestimmt werden soll, auf einer gewöhnlichen Wage in der Luft, bringt es darauf in das Fläschchen, füllt dasselbe mit Wasser und bestimmt das Gewicht seines Inhaltes. Durch das Mineral ist Wasser aus dem Fläschchen verdrängt, dass letztere Gewicht muss also geringer sein, als das Gewicht des Wassers, welches das leere Fläschchen fassen kann, und das Gewicht des in der Luft gewogenen Minerales zusammengenommen. Zieht man jenes Gewicht von diesem ab, so erfährt man das Gewicht des verdrängten Wassers, dessen Volumen dem Volumen des Minerales gleich ist, da das Mineral natürlich sein gleiches Volumen aus dem Fläschchen verdrängt hat.

Digitized by Google

Man habe das specifische Gewicht der Pyropen auf diese Weise zu bestimmen:

Das Fläschchen wiegt leer (Tara)	10,235	Gramme.	
Mit Wasser gefüllt	32,445	„	
Fasst demnach Wasser	22,210	„	26,710 Gramme.
Die Pyropen wiegen	4,500	„	
Das Fläschchen mit Wasser und den Pyropen wiegt	35,745	„	
	10,235	„	
Ab Tara			25,510 „
Capacität des Fläschchens			1,200 „
Verdrängtes Wasser			4,5

3,7 ist das specifische Gewicht der Pyropen, denn $\frac{4,5}{1,2} = 3,7$.

Magnetismus.

Die Fähigkeit, auf die Magnetnadel einzuwirken, findet sich nur an wenigen Mineralien, ist aber für diese charakteristisch. Manche Mineralien werden vom Magneten angezogen, andere sind selbst Magnete und ziehen kleine Eisentheilchen an. Die ersteren von diesen Mineralien nennt man retraktorische, die letzteren attraktorische. Sie ziehen entweder beide Pole an, oder nur einen und stossen den andern ab. Im letzteren Falle sagt man, die Mineralien seien polarisch, wie es bei vielen Magneteisen, Titaneisen, Eisenglanz der Fall ist. Delesse hat nachgewiesen, dass Mineralien der verschiedensten Art, nicht nur eisenhaltige, polarisch sind; er bestimmte die Intensität der Polarität durch das Gewicht der sich an einen Magnetpol anhängenden Quantität des feinen Pulvers der Substanzen. Aus den Untersuchungen von Faraday und Plücker geht hervor, dass eine Beziehung der magnetischen Polarität zu den krystallographischen und optischen Axen der Krystalle stattfindet.

Elektricität.

Die Elektricität wird in den Mineralien entweder durch mechanische Einwirkung, wie durch Reibung, Druck, Spaltung, oder durch Wärme hervorgebracht, oder sie wird mitgetheilt. Die hierbei entwickelte Elektricität ist entweder negativ oder positiv. Die Untersuchung, welche Art der Elektricität das Mineral besitzt, ist für die Charakteristik nur von sehr untergeordnetem Werthe, da dasselbe Mineral je nach der Beschaffenheit der Oberfläche, des Reibzeugs u. s. w. bald positiv, bald negativ elektrisch werden kann.

Digitized by Google

Thermoelektricität der Krystalle. Die Eigenschaft des Turmalins, nach dem Erwärmen leichte Körper anzuziehen und dann wieder abzustossen, wird zuerst 1707 erwähnt; Lemery zeigte den Turmalin 1717 der Pariser Academie. Aepinus fand 1756 zuerst beide Elektricitäten an ihm, was Wilson bestätigte. Canton entdeckte dieselbe Eigenschaft auch am brasilianischen Topas, erkannte zugleich die Wärme als die erregende Ursache, und beobachtete den polarisch entgegengesetzten Zustand beim Erwärmen und beim Erkalten. Brand fügte den vorigen beiden Mineralien den Axinit hinzu, und Hauy den Boracit, Skolezit (Mesotyp), Prehnit, Titanit und den Galmey. Riess und Gustav Rose haben die Krystallelektricität neuerdings einer genauen Prüfung unterworfen, und dabei auch den Schwerspath und Bergkrystall als pyroelektrisch erkannt.

Im Allgemeinen wird ein Krystall, der durch Veränderung seiner Temperatur an entgegengesetzten Stellen positiv und negativ elektrisch wird, pyroelektrisch genannt. Solche entgegengesetzte Stellen heissen elektrische Pole und eine sie verbindende Linie eine elektrische Axe. Riess und Gustav Rose nennen analoge Pole solche, bei welchen eine steigende + Temperatur, die positive Elektricität hervorbringt, antiloge Pole solche, bei welchen eine steigende + Temperatur die negative Elektricität hervorruft.

Die elektrischen Pole sind entweder:

1. Terminal, mit entgegengesetzten Arten der Elektricität nach einer einzigen oder Hauptaxe ausgetheilt, wie beim Galmey, Turmalin, Skolezit, oder nach mehreren symmetrisch liegenden Hauptaxen, wie beim Boracit, Rhodizit.

2. In zwei sich kreuzenden Linien, wie am Axinit, die scheinbar mit der krystallinischen Structur unvereinbar sind, beide Pole einer Linie analog, beide Pole den andern antilog.

Die noch unterschiedene centrale Vertheilung, wo die analogen Pole im Mittelpunkt einer durch den Krystall gehenden Axenlinie liegen, und die beiden Enden derselben antiloge Pole sind, schliesst sich an den vorigen Fall an, wie dies von Hankel beobachtet worden ist, welchem wir überhaupt wichtigen Aufschluss über die Krystallelektricität verdanken.

An dem Turmalin kennt man nur eine polarisch elektrische Axe, welche mit der krystallographirten Hauptaxe zusammenfällt. Der analoge Pol liegt auf der Seite, wo die Flächen des Hauptrhomboëders auf die Flächen des dreiseitigen Primas aufgesetzt

Digitized by Google

sind, der antiloge aber, wo jene auf die Kanten der letzteren aufgesetzt erscheinen.

Der Galmey hat nur eine elektrische Axe, und die aufgewachsenen Krystalle sind stets mit dem (—, +) *) Ende verwachsen. An dem (—, +) Pole herrschen die horizontalen Prismen vor, und die Flächen der rhombischen Pyramiden sind nur untergeordnet, an dem (+, —) Pole finden sich gewöhnlich nur die Flächen einer rhombischen Pyramide.

Der Skolezit (Hauy's Mesotyp) hat ebenfalls nur eine elektrische Axe, welche mit der Hauptaxe des verticalen Prismas zusammenfällt. Das freie Ende ist der (+, —) Pol, das verwachsene der (—, +) Pol.

Der Boracit zeigt zunächst, wie Hauy fand, 8 Pole in seinen 8 Würfelecken, so dass die verschiedenen Pole stets mit einander abwechseln. Die vier Ecken mit glänzenden Tetraëderflächen enthalten beim Abkühlen (bei 85°) die + Pole, die andern vier theils ohne, theils mit den matten Tetraëderflächen enthalten bei dieser Temperatur beim Abkühlen die — Pole. Hankel fand, dass diese Pole ihre Elektricität beim Erwärmen zweimal wechseln, und ebenso entsprechend beim Abkühlen. Die Temperaturen, bei denen diese Wechsel eintreten, sind ungefähr 125° und 200°.

Der Rhodizit zeigt nach G. Rose ebenfalls 8 Pole in den Würfelecken, gerade so vertheilt wie beim Boracit. Ob die Wechsel bei ihm sich finden, ist nicht untersucht.

Beim Titanit fand Hankel 4 Pole, von denen zwei gleiche sich stets gegenüber liegen; sie zeigen beim Erwärmen sowohl als beim Abkühlen einen Wechsel der Elektricität, wie ihn der Boracit zweimal zeigte. Die Pole liegen in dem Hauptschnitt durch die verticale Axe und die schiefe Nebenaxe.

Im Axinit fanden G. Rose und Riess vier Pole, von denen die gleichnamigen sich einander gegenüber liegen. Wahrscheinlich gleicht der Prehnit in seinem Verhalten ganz dem Axinit.

Die Leitungsfähigkeit der Mineralien für den galvanischen Strom als mineralogisches Kennzeichen zu benutzen, ist in der neueren Zeit von v. Kobell vorgeschlagen worden. Man biegt etwa einen sechs Zoll langen und 1/4 Zoll breiten Streifen Zinkblech zu einer Zange, womit man ein mehrere Linien grosses Stück des zu prüfenden Minerales auf dessen Flächen fasst und eine Minute lang in eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd

*) Dies Zeichen soll bedeuten, dass der Pol beim Erwärmen +, beim Abkühlen — ist.

Digitized by Google

taucht. Gute Leiter belegen sich dabei ganz mit Kupfer, schlechte Leiter nur an den Berührungsstellen und Nichtleiter gar nicht. Gute Leiter sind, Tellur ausgenommen, die gediegenen Metalle, Fahlerz, Arsenikkies, Bleiglanz, Kupferglanz, Kobaltglanz, Speiskobalt, Magnetkies, Schwefelkies, Wasserkies, Kupferkies, Kobaltkies, Magneteisen, Graphit u. a. m. Schlechte Leiter sind Bournonit, Wismuthglanz, Glaserz, Molybdänglanz, lichtes und dunkles Rothgültigerz, Zinkblende, Titaneisen von Egersund. Zu den Nichtleitern gehören Antimonblende, Antimonglanz, Manganglanz, Silber-Fahlerz, Chromeisen, Franklinit, Eisenglanz vom Fichtelgebirge und von Elba, Pyrolusit, Braunit, Hausmannit, Manganit, Psilomelan, Rutil, Zinnstein, Rothkupfererz. Auf diese Weise lassen sich sehr leicht von einander unterscheiden: Magneteisen von Titaneisen und Chromeisen; Bleiglanz von Schwefelantimonbleiverbindungen; Fahlerz von Bournonit, Graphit von Molybdänglanz u. s. w. Anthrazite und fossile Kohlen werden, nachdem sie vor dem Löthrohr geglüht worden sind, zu Leitern, was in geologischer Hinsicht von Interesse ist.

Phosphoreszenz.

Unter Phosphoreszenz der Mineralien versteht man die Lichtentwickelung, welche die Mineralien unter gewissen Bedingungen zeigen, die nicht Verbrennung genannt werden kann, auch nicht die allen Körpern gemeinschaftliche Erscheinung des Glühens ist. Gewöhnlich kommt nur gewissen Varietäten die Eigenschaft der Phosphoreszenz zu, welche vielleicht ein elektrisches Phänomen ist. Phosphoreszenz lässt sich hervorrufen

1) durch mechanische Gewalt. Viele Mineralien entwickeln Licht, wenn man sie mit einem harten Körper ritzt, darauf schlägt, oder sie entzweibricht. Die Blende von Kapnik zeigt diese Erscheinung sehr schön, wenn sie mit einer Feile geritzt oder mit einem Messer geschabt wird. Der körnige Kalkstein von Sala in Schweden, vieler Dolomit, leuchtet beim Daraufschlagen. Quarzstücke, wenn sie an einander gerieben, oder das eine mit dem andern geritzt werden, leuchten sehr deutlich. Aehnlich verhalten sich gewisse Varietäten von Flussspath, Schwerspath, Amphibol, Apatit, Topas u. s. w.

2) Durch Erhöhung der Temperatur. Viele Mineralien haben die Eigenschaft, durch Erhöhung der Temperatur Phosphoreszenz zu zeigen, sie verhalten sich dabei aber sehr verschieden, indem manche eine geringe Erwärmung, manche dagegen eine

Digitized by Google

starke Erhitzung bedürfen, um einen Lichtschein zu zeigen. Es lassen sich in dieser Beziehung folgende Abstufungen annehmen:

a) Phosphoreszenz bei einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt (= 100°). Mancher Flussspath; mancher Diamant.

b) Phosphoreszenz bei einer Temperaturerhöhung, welche zwischen der Temperatur des siedenden Wassers und des Rothglühens liegt: Flussspath, Apatit, Phosphorit, mancher Marmor, Dolomit, Diamant u. s. w.

c) Phosphoreszenz bei einer die Rothglühhitze übersteigenden Temperatur. Manche Silicate.

Bei einigen Mineralkörpern zeigt sich die Phosphoreszenz am ausgezeichnetsten, wenn man sie in Gestalt von Pulver erhitzt; bei anderen stellt sie sich ebenso deutlich dar, wenn man sie in Stücken dem Versuche unterwirft.

3) Durch Insolation. Manche Mineralien haben die Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten, wenn sie zuvor dem Sonnenlicht einige Zeit lang ausgesetzt waren. Die Erscheinung ist verschieden nach den Körpern, nicht allein in Bezug auf die Stärke, sondern auch in Bezug auf die Dauer der Phosphoreszenz. Bei einigen ist sie auf wenige Augenblicke beschränkt, während sie bei anderen wohl eine Stunde lang dauert. Einige durch Insolation phosphorescirende Körper zeigen diese Erscheinung nicht nur in der atmosphärischen Luft, sondern auch unter Wasser.

Die meisten Diamante und der gebrannte Baryt zeigen diese Eigenschaft im hohen Grade; doch leuchten auch Kalkspath, Arragonit, Strontianit und Kreide.

4) Durch Einwirkung elektrischer Funken. Wenn man einen starken elektrischen Funken über die Oberfläche eines die Elektricität nicht leitenden Minerales gehen lässt, so bezeichnet er seine Bahn durch einen hellen Lichtstreifen, der in manchen Fällen auf der Oberfläche zurückbleibt und im Dunkeln noch einige Zeit lang gesehen wird. Rührt der Funke von der Entladung einer Verstärkungsflasche her, so erscheint zuweilen die ganze Oberfläche des Körpers beleuchtet und lange Zeit im Dunkeln phosphorescirend. Diejenigen Mineralien, welche durch Insolation phosphoresciren, erhalten gewöhnlich diese Eigenschaft auch durch den elektrischen Funken.

So interessant wie die Erscheinungen der Phosphoreszenz auch sind, so haben sie doch bis jetzt keinen besonderen Werth für die Diagnose der Mineralien.

Digitized by Google

Optische Eigenschaften.

Glanz.

Der Glanz wird durch die Reflexion oder Spiegelung der Lichtstrahlen hervorgebracht. Man unterscheidet die Art des Glanzes und die Stärke desselben, aber nur empirisch nach dem sinnlichen Eindrucke. Dass die Art des Glanzes specifisch verschieden sei, ist nicht wohl anzunehmen, wenigstens nicht nachzuweisen; die verschiedenen Arten scheinen meist nur auf verschiedener Intensität zu beruhen, also ebenfalls nur der Stärke nach verschieden zu sein, so dass die einzelnen Grade der Stärke des Glanzes in fünf Unterarten zerfallen, welche man durch die Worte starkglänzend, glänzend, wenig glänzend, schimmernd und matt unterscheidet.

1. Starkglänzend ist der höchste Grad von Glanz; die Zinkblende auf Krystall- und Spaltungsflächen, der Bergkrystall auf Krystall- und muschligen Bruchflächen, ebenso der Eisenglanz von Elba, sowie der Diamant auf der Oktaëderfläche zeigen diesen Grad des Glanzes.

2. Glänzend; die Reflexion ist minder intensiv und die Bilder sind nicht scharf und lebhaft. Man trifft diese Art des Glanzes meist bei geringerer Ebenheit und sehr häufig.

3. Wenig glänzend ist das Ansehen der meisten körnig zusammengesetzten Mineralien, deren Individuen doch noch erkennbar sind, wie die körnigen Kalksteine, Spatheisenstein, Kupferkies, Fahlerz.

4. Schimmernd; der allgemeine Lichtschein ist verschwunden und es treten nur einzelne Punkte lebhafter hervor. Feuerstein, Hornstein, Chalcedon, der Bleischweif (eine Varietät des Bleiglanzes) zeigen das Schimmernde.

5. Matt. Das gänzlich Glanzlose entsteht dadurch, dass die Lichtstrahlen nur verworren zurückgestrahlt werden. Diese Art des Glanzes findet sich nur bei erdigen Mineralien, die durch irgend einen Vorgang pulverförmig geworden sind. Kreide, Kaolin, Thon, Bergmilch, Polirschiefer sind matt.

Als verschiedene Arten des Glanzes hat man folgende aufgeführt:

1. Metallglanz,
2. Diamantglanz,
3. Fettglanz,
4. Glasglanz,
5. Perlmutterglanz.

Digitized by Google

4. Metallglanz. Er findet sich bei undurchsichtigen Körpern und bezeichnet die stärkste Reflexion. Man unterscheidet vollkommenen Metallglanz, wie er sich bei den verarbeiteten und gediegenen Metallen, den sogenannten Glänzen und Kiesen, auch bei einigen Erzen findet, und unvollkommenen Metallglanz, wie er sich am Tantalerz, Uranerz und der harzlosen Steinkohle zeigt.

2. Diamantglanz oder Demantglanz ist ein Metallglanz in Verbindung mit Durchsichtigkeit oder Durchscheinenheit; im Reflexionswerth steht er dem Metallglanz wenig nach. Man unterscheidet den metallähnlichen Diamantglanz, wie bei den dunkelrothen Varietäten, den Rubinblenden oder dem Rothgültigerz, bei den dunkelfarbigen Varietäten der dodekaëdrischen Granatblende oder der Zinkblende, den grauen Varietäten des Weissbleierzes, und den gemeinen Diamantglanz; letzteren zeigt der Diamant, die hochfarbigen Rubinblenden und mehrere Varietäten der vorhin genannten Blenden und der Schwefel.

3. Fettglanz beruht offenbar auf geringerer Reflexion als der Metallglanz. Einen Reflexionswerth sind wir nicht im Stande anzugeben. Er zeigt sich beim Granate, Pechstein, Elaeolith, Datolith, Scheelith. Werden die spiegelnden Flächen sehr klein, so vermindert sich der Fettglanz zum Wachsglanz, der auch Harzglanz genannt wird.

4. Glasglanz; hier ist die Reflexion bedeutend geschwächt. Wir finden ihn am Quarz, Smaragd, Euklas, Chrysolith, Axinit.

5. Perlmutterglanz findet sich nur da, wo Lamellen vorhanden sind, und das reflectirte Licht der vorderen Fläche durch Reflexion im Innern an der hinteren Fläche durch das vorn austretende Licht gleichmässig verstärkt wird. Das Auge bleibt dabei ungewiss, wo eigentlich reflectirt wird, und der Glanz enthält dadurch etwas Schielendes. Man unterscheidet zwei Arten von Perlmutterglanz, den gemeinen, wie bei dem Talk, Disthen, und den metallähnlichen, wie beim Schillerspath und Talkglimmer. Der Seidenglanz oder Atlasglanz ist ein Perlmutterglanz bei faserigen Körpern, wie beim Asbest, dem Fasergypse.

Farbe.

Unter den physikalischen Merkmalen der Mineralien, die der Beobachtung in allen Fällen und leicht zugänglich sind, steht die Farbe oben an. Es ist aber unmöglich, die Art einer Farbe mit Worten auszudrücken, da es unzählige Uebergänge giebt und nicht

Digitized by Google

jedes Auge von einer Farbe den gleichen Eindruck erhält. Man hat sich nun seit Werner bemüht, in der Mineralogie möglichst genau zu bezeichnen, obgleich alle diese Bezeichnungen nur von sehr untergeordnetem Werthe und die eigene Anschauung in keinem Falle zu ersetzen im Stande sind. Obgleich es vollkommen ausreichend wäre, die gewöhnlichen Regenbogenfarben, vielleicht mit den Zusätzen hell und dunkel, zur Bezeichnung zu gebrauchen und durch fleissiges Beobachten der Mineralien dem Auge die Farbentöne einzuprägen, folgen wir hier dennoch dem allgemeinen Gebrauche und führen die Arten der Farben nach Werner an.

Man unterscheidet metallische und nicht metallische Farben. Für alle aber gelten acht Hauptfarben, nämlich Weiss, Grau, Schwarz, Blau, Grün, Gelb, Roth, Braun. Sind diese Farben rein, so werden sie Charakterfarben genannt, als solche gelten: Schneeweiss, Aschgrau, Sammtschwarz, Berlinerblau, Smaragdgrün, Citronengelb, Carminroth, Kastanienbraun.

Die metallischen Farben sind folgende:

1. Tombakbraun; ausgezeichnet am Sternbergit.

2. Kupferroth. Die Farbe des reinen Kupfers. Gediegen Kupfer; Rothnickelkies.

3. Messinggelb. Die Farbe des gewöhnlichen Messings; sie findet sich charakteristisch am Kupferkies im frischen Bruche.

4. Goldgelb. Die Farbe des reinen Goldes. Kein anderes Mineral als Gold zeigt die goldgelbe Farbe, an silberhaltigen Varietäten erscheint sie bleich, weisslich, an rhodiumhaltigen Varietäten graulich.

5. Speisgelb. Die Farbe der Kobaltspeise. Findet sich ausgezeichnet am hexaëdrischen und prismatischen Schwefelkiese.

6. Silberweiss. Die Farbe des reinen Silbers. Gediegen Silber. Mancher Arsenikkies, mit einem Strich ins Röthliche, der Kobaltkies von Tunaberg in Schweden.

7. Zinnweiss. Die Farbe des reinen Zinnes. Gediegen Antimon, Quecksilber und oktaëdrischer Kobaltkies.

8. Bleigrau, die Farbe des reinen Bleies; man unterscheidet jedoch weissliches Bleigrau an dem dichten Bleiglanz oder Bleischweif, beinahe Zinnweiss an dem frisch aufgeschlagenen Arsenik, reines Bleigrau am Molybdänglanz, schwärzliches Bleigrau am Kupferglanz und Silberglanz.

9. Stahlgrau; die Farbe des Stahls im frischen Querbruche. Die Farbe des Platins und von manchem Fahlerz.

Digitized by Google

10. Eisenschwarz; ein schwärzliches Grau. Charakteristisch am Magneteisenstein. Am Eisenglanz, Graphit, Anthrazit.

Die nicht metallischen Farben sind folgende:

1. Varietäten von Weiss.

a) Schneeweiss; das reinste Weiss. Charakteristisch am carrarischen Marmor und am Alabaster.

b) Röthlichweiss. Weiss ins Rosenrothe oder Fleischrothe geneigt. Mancher Kalkspath, Feldspath, Quarz, Braunspath.

c) Gelblichweiss. Kalkspath, Opal.

d) Graulichweiss ist eine häufig vorkommende Farbe, am Kalkspath, an dem meisten Quarz.

e) Grünlichweiss ins Grünlichgraue geneigt. Ausgezeichnet am Talk und Amianth.

f) Milchweiss ins Smalteblaue geneigt. Vorzüglich am Opal.

2. Varietäten von Grau.

a) Bläulichgrau. Aschgrau, als das reinste Grau ins Schwärzlichblaue geneigt. Am körnigen Kalkstein und am splittrigen Hornstein oder verschwindend körnigem Quarze.

b) Perlgrau. Grau ins Pfirsichblüthrothe und Lavendelblaue geneigt. Am Hornerz, Schwerspath, Quarz.

c) Rauchgrau; Bräunlichgrau. Ausgezeichnet am Feuerstein, besonders an dessen dunkeln Varietäten.

d) Grünlichgrau; ins Schwärzlichgrüne geneigt. An vielen Varietäten von Thonschiefer, an Talk, an Jaspis.

e) Gelblichgrau; ins Gelblichbraune geneigt. An manchem Kalkstein (wie den von Solenhofen in Bayern), dem lithographischen Stein und an den helleren Feuersteinvarietäten.

f) Aschgrau; die reine, von Schwarz und Weiss gemischte Charakterfarbe. Am Zoisit und Leucit.

3. Varietäten von Schwarz.

a) Graulichschwarz; ins Aschgraue geneigt. Am Basalt, lydischen Stein, Obsidian.

b) Sammtschwarz; die charakteristisch reinste tiefschwarze Farbe. Am Turmalin vom Greiner in Tyrol, am Obsidian von Island.

c) Grünlichschwarz; die etwas ins Grüne geneigte Farbe vieler Augite, Amphibole.

d) Bräunlichschwarz (auch pechschwarz genannt); die bräunliche Farbe der meisten Pechkohlen und anderer Braunkohlen, am Glimmer und an der basaltischen Hornblende.

Digitized by Google

e) Bläulichschwarz; am Kobaltmanganerz, selten mancher Flussspath von Zinnwald.

4. Varietäten von Blau.

a) Schwärzlichblau; am Kupferlasur und Flussspath.

b) Lasurblau; ein lebhaftes, etwas röthliches Blau. Am Lasurstein, auch an kleinen glänzenden Krystallen des Kupferlasurs.

c) Violblau; reine Mischung von Blau und Roth. Am Amethyst und Flussspath.

d) Lavendelblau; Violblau mit Aschgrau gemengt. Am Eisensteinmark und am Basaltjaspis, einem gebrannten Schiefergesteine.

e) Pflaumenblau; röthliches Violblau mit Braun. Am Flussspath, Spinell, Axinit. Eine selten vorkommende Nuance.

f) Berlinerblau (Charakterfarbe); am Sapphir, besonders charakteristisch in der Richtung der Axe; am Cyanit und am Steinsalz.

g) Smalteblau; reines aber blasses Blau. Am deutlichsten am Kalkspath und Anhydrit, an manchem Chalzedon.

h) Indigblau, ein dunkles Blau mit Schwarz und Grün. An der Blaueisenerde.

i) Himmelblau; hohe, etwas grünliche Farbe. Am Kalait, Linsenerz, am Allophan, selten am Flussspath.

5. Varietäten von Grün.

a) Spangrün; reines, stark bläuliches Grüm. Am Chrysopras, am sogenannten Amazonenstein.

b) Seladongrün; bläuliches Grün mit Grau. An der Grünerde von Monte Baldo, am Beryll.

c) Berggrün; blasses, bläuliches Grün. Am Beryll und am Topas.

d) Lauchgrün; bläuliches Grün. Am Amphibol, Nephrit und am Prasem von Breitenbrunn in Sachsen.

e) Smaragdgrün (Charakterfarbe). Am Smaragd, selten am Malachit.

f) Grasgrün (gelblichgrün); am Kupferuranit und Grünbleierz.

g) Pistaziengrün, bräunliches Gelbgrün. Am Chrysoberyll und dem Spargelstein (einer Apatitvarietät aus Spanien und Tyrol).

h) Schwärzlichgrün. Am Augit, Amphibol, Serpentin.

i) Olivengrün; eine schmutzige, ins Gelbe oder Braune sich ziehende Farbe, am Olivin, Granat, Pechstein.

k) Oelgrün; der vorigen Farbe ähnlich, doch mehr Gelb ent-

Digitized by Google

haltend, mehr Gelb auch als Spargelgrün. An der Zinkblende, Beryll und am Pechstein.

l) Zeisiggrün; lichtes, stark gelbliches Grün. Am Uranit, an einigem Grünbleierz.

6. Varietäten von Gelb.

a) Schwefelgelb; eine grünliche Schattirung von Gelb. An manchen Varietäten des Schwefels.

b) Strohgelb; blasses Gelb mit etwas Grau. Am Karpolith und Pyknit.

c) Wachsgelb; Gelb mit Grau und etwas Braun. Die helleren Varietäten von Gelbbleierz, Opal.

d) Honiggelb; dunkles Gelb ins Röthlichbraune geneigt. Am Flussspath, Topas, Honigstein, Quarz.

e) Citronengelb (Charakterfarbe). Am Uranocker, an einigem Auripigment.

f) Weingelb; blass, wenig röthlich. Am Topas vom Schneckenstein in Sachsen, am Flussspath.

g) Ockergelb; gelb mit braun. Am Eisenkiesel und Opaljaspis; an der Gelberde.

h) Isabellgelb; blass ins Gelblichbraune geneigt. Am Achatjaspis, an manchem Steinmark, am Bolus.

i) Erbsengelb. Am Eisenspath und Scheelit.

k) Orangegelb; gelb, stark ins Rothe geneigt. Am Gelbbleierz in verschiedenen Varietäten.

7. Varietäten von Roth.

a) Morgenroth (auch Feuerroth genannt); Roth mit vielem Gelb. Am Realgar und Rothbleierz.

b) Hyacinthroth; ins Gelblichbraune sich ziehend. Am Hyacinth und Hessonit.

c) Ziegelroth; hellroth ins Gelblichbraune und Graue. Am Porcellanjaspis, am Stilbit und Heulandit.

d) Scharlachroth; am faserigen und erdigen Zinnober.

e) Blutroth; dunkles, etwas gelbliches Roth. Am Pyrop.

f) Fleischroth; blasses, etwas gelbliches Roth Am Baryt, Orthoklas, Anhydrit.

g) Carminroth (Charakterfarbe); sehr selten. Am Spinell, am haarförmigen Rothkupfererz.

h) Cochenilleroth; wenig ins Blaue und Graue geneigt. Am dunkeln Zinnober und Granat.

Digitized by Google

i) Rosenroth; blasses Carmin- oder Cochenilleroth. Am Rosenquarz, am Rothmanganerz.

k) Kermesinroth; reines bläuliches Roth. Am Rubin, an der Kobaltblüthe.

l) Pfirsichblüthroth; blasses Kermesinroth in wenig durchscheinenden Körpern. Am Lepidolith, an den pulverförmigen Varietäten der Kobaltblüthe.

m) Colombinroth; dunkles, schwärzliches Kermesinroth. Am Almandin.

n) Kirschroth; dunkles, etwas bräunliches Cochenilleroth An der Antimonblende, am Rotheisenrahm.

o) Bräunlichroth; am Eisenkiesel, am Röthel, Quarz mit Eisenoxyd gemengt.

8. Varietäten von Braun.

a) Röthlichbraun; Braun mit vielem Roth, sich an die vorhergehende Farbe anschliessend. An der Zinkblende, am Granat und Zirkon.

b) Nelkenbraun; dunkles, ins Violblaue geneigtes Braun. Am Axinit, faserigem Brauneisenerz, am Rauchtopas.

c) Haarbraun; ins Gelbliche sich ziehend. Am faserigen Zinnerze, und einigen Varietäten durch Eisenoxydhydrat gefärbten Opales.

d) Rothbraun; ungefähr zwischen Leberbraun und Violblau stehend. Am Zirkon von Ceylon.

e) Kastanienbraun (Charakterfarbe). Am Kugeljaspis.

f) Gelblichbraun. Am Eisenkiesel, am ockrigen Brauneisenerz, am Turmalin aus Brasilien.

g) Holzbraun; braun ins Gelblichgraue. Am Bergholz und bituminösem Holze.

h) Leberbraun; ins Grüne sich ziehend. Am Jaspis, am Granat.

i) Schwärzlichbraun. Die häufig vorkommende dunkle Farbe der besten Varietäten der Braunkohle; findet sich ferner am Lievrit.

An gemengten und zusammengesetzten Mineralien kommen Farbenzeichnungen häufig vor; man nennt dieselben gewolkt, wenn die Zeichnung ein Gewölke darstellt, wie es häufig am grauen Marmor von Carrara der Fall ist; geflammt, wenn sie einer lodernden Flamme ähnlich ist (am Marmor, an einigem Bandjaspis); gestreift, wenn abwechselnde Lager von mehreren Farben neben einander liegen (von Bandjaspis), geadert oder marmorirt,

Digitized by Google

wenn eine breccienartige Zertrümmerung und darauf folgende Verwachsung der Bruchstücke zu einem festen Körper stattgefunden hat (vorzüglich am Marmor, auch am Serpentin); punktirt (am Heliotrop); gefleckt (an den Porphyren).

Strich.

Viele Mineralien haben im fein zertheilten oder gepulverten Zustande eine Farbe, welche von der des Minerals in compacten Massen verschieden ist. Ritzt man es in diesem Falle mit einem Messer oder einer scharfen Feile, so lässt sich durch den Strich diese Differenz wahrnehmen, indem an der geritzten Stelle etwas feines Pulver erzeugt wird. Dieses Merkmal lässt sich zur Unterscheidung mehrerer äusserlich ähnlicher Mineralien benutzen. Die weissen Mineralien sind im Striche unverändert. Die meisten weissen oder grauen, sowie viele gefärbte Mineralien geben ein weisses, nur wenig ins Graue fallende Pulver. Man nennt dies ungefärbten Strich. Der Strich ist häufig heller als die Farbe, dies gilt besonders bei Mineralien von nicht metallischem Ansehen; so ist er hellblau an dem dunkelblauen Kupferlasur, hellgrau an dem Zinnstein, der von bräunlich schwarzer Farbe ist, kirschroth an dem fast schwarzen Eisenglanz von Elba, scharlachroth an dem cochenillerothen Zinnober u. s. w. Bei den metallischen Mineralien ist der Strich gewöhnlich von gleicher Farbe, wie am Gold, Silber, Bleiglanz, Antimonglanz, oder er ist dunkler, grösstentheils schwarz wie am Kupferkies, Arsenikkies, den Eisenkiesen u. s. w. Das Pulver des Diamantes ist grauschwarz und zwar um so dunkler, je feiner es gerieben worden ist. Manche Mineralien, welche an und für sich wenig glänzend, schimmernd oder matt sind, nehmen einen stärkeren Glanz an, wenn sie auf einer Feile gestrichen werden; bei sehr niedrigen Härtegraden ist oft der Druck des Fingernagels ausreichend, um diesen Strichglanz hervorzubringen. Dies ist der Fall bei den Thonen, Kohlen und anderen gewerblichen Mineralien. Steinsalz zeigt eine glänzende Stelle, wenn man es mit dem Fingernagel streicht.

Durchsichtigkeit.

Die Durchsichtigkeit (Pellucidität) der Mineralien ist von der Quantität der Lichtstrahlen abhängig, welche sie hindurch lassen, sowie von der parallelen oder unordentlichen Lage, in welcher dies der Fall ist. Die Durchsichtigkeit giebt sich in sehr verschie-

Digitized by Google

denen Graden kund. Dunkle Färbung und vielfache Aggregation drücken die höheren Grade der Durchsichtigkeit herab; dies ist auch der Grund, warum die nämliche Mineralspecies in hellen und krystallisirten Varietäten klar und undurchsichtig erscheint, während sie in dunkeln und feinkörnig zusammengesetzten Varietäten häufig trübe und undurchsichtig erscheint. Dies ist der Fall beim Bergkrystall und Eisenkiesel, beim Kalkspath und Kalkstein.

Man nennt ein Mineral

1) durchsichtig, wenn es so viel Licht hindurch lässt, dass man dahinter befindliche Gegenstände, z. B. Schriftzüge, klar und deutlich sieht. Dies ist der Fall bei durchsichtigem Kalkspath, Gyps, Schwerspath. Ist das Mineral durchsichtig und zugleich von weisser Farbe, so heisst es sonnenhell, wie der Bergkrystall und viele Edelsteine;

2) halbdurchsichtig, wenn es von dahinter befindlichen Gegenständen nur unvollständige, gleichsam verwachsene Umrisse erkennen lässt. Dieser Grad findet sich meist bei weniger vollkommener Krystallisation, wie an vielem Quarze, an den meisten Kalkspath- und Barytkrystallen;

3) durchscheinend, wenn das ganze Mineral nur noch einiges Licht gleichmässig hindurch lässt;

4) an den Kanten durchscheinend, wenn nur die scharfen, dünnen Ränder des Minerales einiges Licht durchlassen; Hornstein;

5) undurchsichtig, wenn das Mineral kein Licht hindurch lässt. Mit Metallglanz und den metallischen Farben ist stets Undurchsichtigkeit verbunden, und diese drei Eigenschaften vereinigt geben das metallische Aussehen von Mineralien. Jedoch findet auch an Mineralien von nicht metallischem Aussehen Undurchsichtigkeit statt, wie am Wolfram, Lievrit, Uranerz.

Strahlenbrechung.

Wenn man Gegenstände durch Flüssigkeiten oder Glas betrachtet, so nimmt man dieselben stets auf ihrem wahren Platze wahr, wenn der Lichtstrahl sowohl beim Einfall als auch beim Ausfall senkrecht auf die Flächen des Körpers trifft. Fällt der Lichtstrahl aber unter einem schiefen Winkel auf die Oberfläche des durchsichtigen Körpers, so wird er bei seinem Durchgange durch ihre Masse von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt. Diese Erscheinung wird Strahlenbrechung oder Refraction genannt. Verschiedene Mineralien brechen die Lichtstrahlen ver-

Digitized by Google

schieden, so hat z. B. der Diamant ein weit grösseres Lichtbrechungsvermögen als der weisse Topas, dieser ein grösseres als Quarz. Man würde demnach im Stande sein, diese drei Mineralien durch das verschiedene Lichtbrechungsvermögen von einander zu unterscheiden.

Diese Art der Strahlenbrechung heisst einfache Strahlenbrechung; sie findet sich bei allen amorphen Körpern und bei den dem regulären System angehörigen Krystallen.

Alle anderen krystallisirten Körper (wie auch gewisse amorphe z. B. stark erhitztes Glas schnell abgekühlt) besitzen doppelte Strahlenbrechung, d. h. wenn ein Lichtstrahl in schiefer Richtung auf ihre Flächen fällt, so wird er in zwei Strahlen getheilt; der Gegenstand, der durch einen solchen Krystall gesehen wird, erscheint doppelt. Von den zwei Strahlen, welche durch die Spaltung des einen Strahles entstehen, befolgt der eine die Gesetze der einfachen Strahlenbrechung und heisst der gewöhnlich gebrochene oder der ordentliche Strahl; der zweite, welchen man den ungewöhnlichen oder den ausserordentlich gebrochenen Strahl nennt, befolgt diese Gesetze nicht. Nach dem Austreten aus dem Krystalle gehen die beiden Strahlen parallel neben einander fort.

Die doppelte Strahlenbrechung wurde im siebzehnten Jahrhundert von Erasmus Bartholin *) in Kopenhagen an einem Krystall von Kalkspath entdeckt, welcher dieser Eigenschaft wegen auch den Namen Doppelspath führt. E. Bartholin fand, dass die Erscheinung der doppelten Brechung durch eine besondere Einwirkung des Krystalles auf das Licht erzeugt werde, und bemühte sich, die Gesetze, nach welchen diese Erscheinung vor sich geht, ausfindig zu machen. Der Erste aber, welchem es gelang, diese Gesetze zu ermitteln, war Huyghens.

Wir betrachten die Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung beim Kalkspath. Da die Spaltbarkeit parallel den Flächen ist, so lässt sich aus demselben durch zweckmässiges Spalten ein Rhomboëder gewinnen (Fig. 44), welches die Kernform des Krystallspathes ist. Denkt man sich die Ecken *A* und *B* durch eine gerade Linie verbunden, so hat man die krystallographische Hauptaxe des Krystalles. Eine solche Axe findet sich in jedem Punkte des Kalkspathkrystalles, da der letztere aus Massentheilchen besteht, deren Form der der Kerngestalt ähnlich ist. Die Axen

*) Erasmus Bartholinus: Experimenta Crystalli Islandici, disdiaclastici, quibus mira et insolita refractio detegitur. Hanov. 1669.

Digitized by Google

Fig. 41.

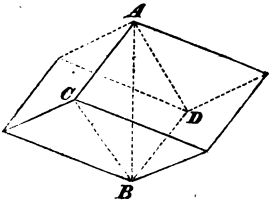
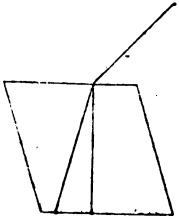


Fig. 42.



aller dieser Gestalten sind einander parallel. Eine Ebene *A B C D*, welche der gemeinschaftlichen Richtung der Axen parallel und auf einer Fläche, welche den Kalkspathkrystall begrenzt, senkrecht ist, heisst ein Hauptschnitt. Die Linie *A B* ist die optische Axe oder die Axe der doppelten Brechung und fällt mit der krystallographischen Hauptaxe zusammen.

Bringt man ein mit einer kleinen Oeffnung versehenes Kartenblatt auf eine Fläche des Doppelspathes und leitet dann durch die Oeffnung einen Lichtstrahl, so findet man, dass dasselbe im Krystall eine Spaltung erleidet (Fig. 42).

Diejenigen Krystalle, in welchen der Brechungsexponent des ordentlichen Strahles grösser ist als der des ausserordentlichen Strahles, nennt man negative oder reguläre Krystalle, diejenigen aber, in welchen er kleiner ist, positive oder attractive Krystalle, weil es scheint, als ob der ausserordentliche Strahl von der Axe angezogen würde.

Zu den negativen Krystallen gehören: Salpetersaures Natron, Apatit, Kalkspath, Dolomit, Grünbleierz, Nephelin, Sapphir, Turmalin, Zinnober, Gelbbleierz, Vesuvian, Anatas, Honigstein.

Zu den positiven Krystallen: Bergkrystall, Eisenglanz, Rothgiltigerz, Apophyllit, Zirkon, Rutil, Zinnstein.

In jedem doppelbrechenden Krystalle giebt es entweder eine oder zwei Richtungen, in welchen keine doppelte Strahlenbrechung stattfindet. Hiernach zerfallen alle Krystalle mit doppelter Strahlenbrechung in optisch einaxige und optisch zweiaxige. Die Linie, welche den spitzen Winkel, den zwei optische Axen mit einander bilden, halbirt, wird die optische Mittellinie des zweiaxigen Krystalles genannt. Die Linie, welche die stumpfen

Digitized by Google

Winkel halbirt, nennen wir die Senkrechte auf die optische Mittellinie, oder die Normale; die dritte auf der Ebene der optischen Axe, also auf beiden optischen Axen selbst senkrechte Linie ist die optische Queraxe.

Die Neigung der beiden optischen Axen ist eine sehr verschiedene; sie beträgt beim Weissbleierz 5°15′, Strontianit 6°56′, Talk 7°24′, Arragonit 18°19′, Glimmer 25°, Chrysoberyll 27°51′, Borax 28°42′, Baryt 37°42′, Stilbit 41°42′, Zinkvitriol 49°42′, Cölestin 50°, Gyps 60°, Cordierit 62°50′, Adular 63°, Epidot 84°19′, Andalusit 87°33′, Eisenvitriol 90°.

Die Lage der beiden optischen Axen und mit denselben die Beschaffenheit der doppelten Strahlenbrechung ist von der Farbe des Lichtes und von der Temperatur abhängig. Bezüglich der Veränderung der Lage der Axen durch die Temperatur, so kann es vorkommen, dass bei einer bestimmten Temperatur zwei oder mehrere Paare dieser Axen zusammenfallen und die Körper für die betreffenden farbigen Strahlen zu den optisch einaxigen gehören.

Der Glauberit (Natron-Kalksulfat) zeigt uns ein interessantes Beispiel dieser Art; dieses Mineral ist nämlich bei gewöhnlicher Temperatur für violettes Licht einaxig, für die anderen Farben zweiaxig. Lässt man die Temperatur sinken, so vergrössert sich der Winkel der optischen Axe für alle Farben und die optische Axe der violetten Strahlen theilt sich. Steigert man die Temperatur, so theilt sie sich gleichfalls, aber in einer auf der vorigen senkrechten Ebene. Die Axen der übrigen Farben enthalten bei zunehmender Temperatur um so spitzigere Winkel, fallen nach und nach zusammen, trennen sich aber sofort wieder in der auf der vorigen senkrechten Ebene. Weit unter dem Siedepunkt des Wassers liegen die Axen sämmtlicher Farben in der neuen Ebene.

Positive: Anhydrit, Borax, Stilbit, Cölestin.

Negative: Bittersalz, Eisenvitriol, Lepidolith, Gyps, Salpeter, Strontianit, Zinkvitriol.

Polarisation. Bekanntlich kann das Licht durch Reflexion und Reflexion polarisirt werden, d. h. es kann die Eigenschaft erlangen, nach gewisser Richtung hin nicht mehr reflectirt oder gebrochen zu werden. Dies geschieht auch durch die doppelte Strahlenbrechung. Wenn man einen gewöhnlichen Lichtstrahl auf einen Kalkspathkrystall fallen lässt, so erleidet derselbe bekanntlich eine Spaltung in zwei Strahlen. Beide Strahlen verhalten sich nach ihrem Austritt aus dem Krystall nicht mehr wie gewöhnliches Licht. Lässt man nämlich beide Strahlen in einen zweiten Kalkspathkrystall treten und giebt man diesem Rhomboëder eine solche Lage, dass sein Hauptschnitt dem des ersteren parallel ist, so erleidet der gewöhnliche Strahl im zweiten Krystalle nur die gewöhnliche Brechung, der ausserordentliche nur die ungewöhnliche. Dasselbe findet statt, wenn man den zweiten Krystall genau um

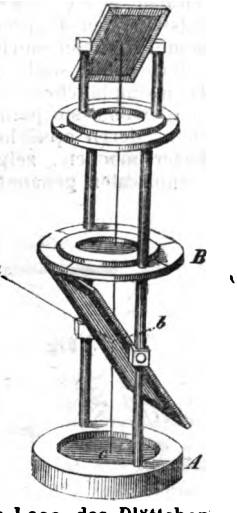
Digitized by Google

180° dreht. Stellt man das zweite Rhomboëder ferner so, dass beide Hauptschnitte rechtwinklig zu einander stehen, so wird der gewöhnliche Strahl ungewöhnlich, der ungewöhnliche Strahl gewöhnlich gebrochen. Bei jeder anderen Stellung der beiden Hauptschnitte zu einander wird ein jeder der beiden aus dem ersten Krystall heraustretenden Strahlen wieder in zwei zerlegt, die im Allgemeinen von ungleicher Intensität sind.

Durch Reflexion kann man den Lichtstrahl polarisiren, indem man denselben auf einen an seiner Rückseite geschwärzten Glasspiegel unter dem Einfallswinkel von 54,5° auffallen lässt; nach der Reflexion zeigt er sich mehr oder weniger vollkommen polarisirt.

Um die Polarisationserscheinungen bequem beobachten zu können, bedient man sich zweckmässig des Nörremberg'schen Polarisationsapparates (Fig. 43), dessen Beschreibung in den Lehrbüchern der Physik nachzulesen ist.

Fig. 43.



Derjenige Winkel, unter welchem das Licht einfallen muss, um durch Reflexion oder Refraction polarisirt zu werden, wird Polarisationswinkel genannt.

Die Farben doppelbrechender Krystallplatten im polarisirten Lichte bilden eine Klasse von Erscheinungen, welche für den Krystallographen und Mineralogen ein wichtiges Hülfsmittel sind, Krystallsysteme und Mineralspecien zu bestimmen. Wenn man weisses polarisirtes Licht durch ein dünnes Blättchen einer doppelbrechenden Substanz, wie Kalkspath, Gyps, Glimmer u. s. w. gehen lässt und sodann auf einen Körper leitet, welcher die Fähigkeit hat, die entgegengesetzt polarisirten Componenten von einander zu sondern, z. B. durch ein Kalkspathprisma, ein Nicol'sches Prisma, so erscheint bei gewisser Lage das Plättchen gefärbt. Die Farbe ist abhängig von der Farbe und von der Natur des Plättchens. Ist das Plättchen dick, so nimmt man keine Färbung wahr. Wenn man das Plättchen um das einfallende Licht dreht, so wird nicht die Beschaffenheit der Farbe, wohl aber ihre Intensität verändert. Bei vier Lagen, nämlich da, wo der Haupt-

Digitized by Google

schnitt des Plättchens mit der ursprünglichen Polarisationsebene einen Winkel von 45° macht, ist die Intensität am stärksten; bei einer anderen Lage, wo der Winkel 0° oder 90°, ist sie = 0. Wendet man zur Betrachtung des Plättchens ein System paralleler Glastafeln an, so sind die Farben des Plättchens im durchgehenden Lichte stets complementär zu dem im reflectirten. Wenn auf ein Plättchen einer doppeltbrechenden Substanz polarisirtes Licht unter verschiedenen Winkeln fällt, und man dasselbe mit Hülfe eines zweiten Polarisationsapparates ins Auge, oder bei gehöriger Lichtintensität auf einen Schirm in einem verfinsterten Zimmer leitet, so zeigen sich regelmässig angeordnete Systeme gleichfarbiger oder isochromatischer Linien. Wenn sich ein Kalkspathplättchen, das senkrecht zu seiner Axe geschliffen ist, zwischen zwei der Axe parallel geschnittenen Turmalinplättchen befindet, so haben die entstehenden Figuren folgendes Ansehen (Fig. 44); sie bestehen beide aus concentrischen farbigen Ringen, die durch ein Kreuz unterbrochen sind. Das Kreuz ist schwarz, wenn die Axen des Turmalinplättchens senkrecht gegeneinander stehen, weiss dagegen, wenn sie parallel zu einander sind. Gewisse Krystallplättchen, deren optische Axen einen unbedeutenden Winkel mit einander machen, zeigen durch Curven gebildete Figuren, welche Lemniscaten genannt werden (Fig. 45).

Fig. 45.

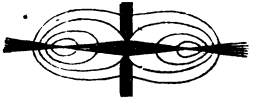


Fig. 44.

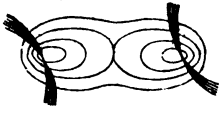
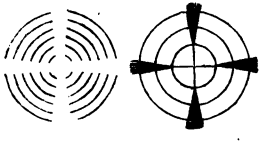


Fig. 46.



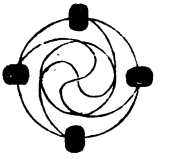
Ein sehr brauchbarer Apparat zur Betrachtung der Farbenringe ist die Turmalinzange (Fig. 46), eine Zange aus Draht, welche an ihren beiden Enden Fassungen trägt, deren jede ein in ihrer Ebene dehnbares zur Krystallaxe parallel geschnittenes Turmalinplättchen enthält. Man benutzt am besten die braunen und grünen Turmaline. Das zu untersuchende Mineral wird zwischen die

Digitized by Google

Turmalinplättchen gebracht und das Ganze dicht an das Auge gehalten.

Die merkwürdigen Erscheinungen der Circularpolarisation am Quarz können hier nur kurz angedeutet werden. Nur ganz dünne Platten zeigen den Schatten eines schwarzen Kreuzes. Etwas dickere zeigen viertheilig gestellte, in einander fliessende, glänzend prismatische Farben, die von Ringen umgeben sind, nirgends schwarz. Jeder einzelne Punkt wendet beim Umdrehen des Zerlegungsapparates seine Farben. Für einzelne Individuen muss man aber rechts, für andere links drehen. Man unterscheidet daher rechts und links drehende Bergkrystallplatten. Legt man zwei gleich dicke Bergkrystallscheiben über einander, von denen die eine die Polarisationsebene des Strahles rechts, die andere links ablenkt, so entstehen die Airy'schen Spiralen, Fig. 47.

Fig. 47.



Pleochroismus. Ebenso wie die doppelte Strahlenbrechung ist auch der Pleochroismus nur an durchsichtigen Krystallen zu bemerken. Nach Haidinger versteht man unter Pleochroismus die Eigenschaft eines Minerales, in gewissen Richtungen mit verschiedenen Farben durchsichtig zu sein. Die Krystalle des regulären Systemes haben diese Eigenschaft nicht, die den übrigen Systemen angehörenden Krystalle zeigen sie aber im grösseren oder geringeren Grade; als Dichroismus erscheint sie in den Krystallen des tetragonalen und hexagonalen Systemes, als Trichroismus in den rhombischen und klinoëdrischen Krystallen.

Sieht man durch gewisse optisch einaxige Krystalle in der Richtung der optischen Axe, oder sieht man durch Platten derselben, die parallel der Endfläche (senkrecht gegen die Axe) geschnitten sind, so bemerkt man eine andere Farbe, als wenn sie in einer darauf senkrechten Richtung, oder in Platten, die parallel der Axe geschnitten sind, betrachtet werden. So findet man bei vielen schwarzen Turmalinen, dass die erstere blau, die letztere röthlichbraun ist, bei dem Korund jene blau, diese gelblichweiss; beim Zirkon und Anatas blau und gelb.

Der Cordierit, welcher fälschlich auch Dichroit genannt wird, erscheint in der Richtung der einen Axe gelblich grau, die Farbe der Längediagonale ist rein bläulich, die Farbe der Querdiagonale ein schönes reines Dunkelblau.

Die Erscheinung des Pleochroismus lässt sich auf folgende Weise erklären: alle doppelt brechenden Substanzen polarisiren

Digitized by Google

auch die Lichtstrahlen, ausgenommen hiervon sind die Lichtstrahlen, welche in der Richtung der Axen hindurchgehen. Nach dieser Richtung betrachtet, hat der Krystall eine bestimmte Farbe gewöhnlichen Lichtes. In allen anderen Richtungen gelangt von dem Krystall ein Gemisch von polarisirtem und gewöhnlichem Lichte; die Farbe ist dann verschieden und wechselt in dem Masse, wie die Menge des polarisirten Lichtes.

Haidinger, welcher sich vorzüglich mit der Erforschung des Pleochroismus beschäftigt hat, hat ein kleines, leicht zu handhabendes Instrument construirt, mit welchem man die mit der Sehrichtung wechselnde Färbung des von einem doppelt brechenden Krystalle kommenden Lichtes leicht beobachten kann. Dieses Instrument führt den Namen Dichroskop oder dichroskopische Loupe. Der Hauptbestandtheil dieses Instrumentes ist ein in eine Röhre eingeschlossenes Kalkspathrhomboëder, an beiden Seiten mit Glasprismen von 18°, und vorn mit einer einfachen Loupe versehen. Eine kleine Oeffnung an der entgegengesetzten Seite erscheint dann doppelt.

Sieht man z. B. mit dem Dichroskop durch ein Turmalinplättchen, das senkrecht zur Axe geschnitten ist, so erscheint ein oberes Bild mit der Farbe der Endfläche, d. h. mit derselben Farbe, welche in der Richtung der einen Axe sich zeigt, und ein unteres Bild mit der Farbe der Prismen.

Farben dünner Blättchen. Die Aufhebung der Lichtbewegung an gewissen Stellen durch Interferenz findet statt, wenn das Licht durch dünne Schichten geht, wo dann die Newton'schen Farbenringe oder die Farben dünner Blättchen oder Schichten entstehen. Seifenblasen, Blättchen von dünn ausgeblasenem Glase, ein auf der Oberfläche des Wassers ausgebreiteter Tropfen Oel zeigen diese Farben besonders lebhaft. Die Farben des angelaufenen Stahles kommen auf dieselbe Weise mittelst einer dünnen durchsichtigen Oxydschicht zu Stande. Man bemerkt diese Farbenringe ferner an dünnen Luftschichten zwischen Glasplatten, in den Sprüngen der Krystalle u. s. w. — Das Vorhandensein derartiger Farben, welche sich durch die Farben dünner Blättchen erklären lassen, bezeichnet man in der Mineralogie durch die Ausdrücke: Anlaufen, Irisiren, Farbenwandlung und Opalisiren.

Anlaufen. Die Oberfläche angelaufener Mineralien ist mit einer dünnen Haut bedeckt, welche die Farben der Ringe mehr oder minder regelmässig und durch die Farbe der Unterlage verändert zeigt. Die Erscheinung des Anlaufens erklärt sich bei Metallen durch die Bildung dünner Oxydschichten, wie bei dem Ku-

Digitized by Google

pfer, gediegen Arsenik, oder durch die Bildung eines Schwefelmetalles, wie bei dem gediegen Silber. Die bunt angelaufenen Oberflächen entstehen, wenn die Uebergänge äusserst dünn sind (man wendet jetzt bekanntlich die Erzeugung derartiger bunter Oberflächen in der Technik an). Pfauenschweifig angelaufen ist der Kupferkies und der Eisenglanz, regenbogenfarbig der Antimonglanz von Felsöbanya, taubenhälsig das Wismuth, stahlfarbig die Kobaltkiese.

Irisiren. Zuweilen hat ein Mineral in seinem Innern Sprünge oder Risse, schmale Zwischenräume zwischen seinen Zusammensetzungsflächen u. s. w., welche mit eben so dünnen Luftschichten ausgefüllt sind; von diesen gehen auch mehr oder minder vollständig die Regenbogenfarben aus. Man nennt diese Erscheinung das Irisiren. Bergkrystall zeigt oft irisirende Sprünge von muschligem Bruche; andere Beispiele sind Gyps, Kalkspath, Zinkblende u. s. w.

Farbenwandlung. Einige krystallinische Mineralien zeigen nach gewissen Richtungen sehr lebhafte, bunt farbige oder schillernde Lichtreflexe, welche die Färbung ändern, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen darauf fallen lässt, oder die Lage des Minerales ändert. Diese Erscheinung nennt man Farbenspiel; sie ist ausgezeichnet am edeln Opal zu beobachten. Die Farbenwandlung ist eine ähnliche Erscheinung, welche z. B. buntfarbig am Labrador und fast kupferroth am Hypersthen vorkommt.

Opalisiren. Ein bläulicher Lichtschein in bestimmten Richtungen ist das Opalisiren. Man nimmt es wahr am Adular, am Chrysoberyll. Das Opalisiren des Katzenauges beruht auf der sehr dünnfaserigen Zusammensetzung und der kugligen Gestalt, welche letztere ihm künstlich gegeben wird. Auch ähnlich zusammengesetzte Mineralien opalisiren, wie der Fasergyps und der Arragonit. An rundlich über die Axe geschliffenem Sapphir zeigt sich ein sechsstrahliger, am Granat ein vierstrahliger Stern. Man nennt diese Erscheinung Asterismus.

Geschmack.

Gewisse Mineralien erregen einen Geschmack, der zuweilen ein gutes Merkmal, sie von anderen zu unterscheiden abgiebt. Das Verhältniss des Geschmackerregens ist von der Auflöslichkeit in Wasser abhängig. Salze, die häufig als Auswitterungen vorkommen, lassen sich leicht durch den Geschmack unterscheiden.

Die gewöhnlich vorkommenden Arten des Geschmackes sind:

Digitized by Google

1. Zusammenziehend, wie die Vitriole (schwefelsaures Kupferoxyd, Zinkoxyd, Eisenoxydul);
2. Süsslich, wie der Alaun;
3. Salzig, wie das Steinsalz;
4. Alkalisch, wie das kohlensaure Natron;
5. Kühlend, wie der Salpeter;
6. Bitter, wie das Bittersalz (schwefelsaure Magnesia);
7. Stechend, wie der Salmiak;
8. Sauer, wie die Schwefelsäure.

Anstatt der Untersuchung des Geschmackes durch die Zunge wendet man jetzt allgemein mit gewissen Pflanzenfarbstoffen gefärbte Papiere an, um zu untersuchen, ob die Lösung einer in Wasser löslichen Mineralsubstanz sauer oder das entgegengesetzte von sauer alkalisch ist. Blaues Lakmuspapier wird z. B. durch eine saure Flussigkeit roth, rothes Lakmuspapier durch eine alkalische Flüssigkeit blau gefärbt.

Geruch.

Es giebt gewisse Mineralien, die im gewöhnlichen Zustande einen eigenthümlichen Geruch besitzen, wie es vorzüglich bei den Erdharzen der Fall ist. Dieser Geruch tritt deutlicher hervor, wenn diese Mineralien erwärmt, wenn sie gerieben oder zerschlagen werden. Kalkstein zeigt beim Reiben oder Daraufschlagen häufig einen bituminösen Geruch. Dieser Geruch deutet stets auf das Vorhandensein organischer Ueberreste. Wenn man mit Eisenkiesen Feuer schlägt, so bemerkt man einen Geruch nach schwefliger Säure, wenn man mit Arsenkies Feuer schlägt, so nimmt man den knoblauchartigen des Arseniks wahr.

Digitized by Google

Dritter Abschnitt.

Chemische Eigenschaften der Mineralien.

Die chemischen Eigenschaften der Mineralien beziehen sich nur auf die Substanz derselben und sind vollkommen unabhängig von der Form. Man berücksichtigt demnach bei der Betrachtung der chemischen Eigenschaften der Mineralien nicht, ob ein Mineral krystallisirt oder amorph sei. Die Mineralogie betrachtet hinsichtlich der chemischen Natur der Mineralien *A*) die Constitution und *B*) die chemischen Reactionen der Mineralien.

Wenn wir an einem Minerale selbst unter der Loupe keine Verschiedenheit der Theilchen oder ihrer Anordnung wahrnehmen können, so nennen wir den Mineral, in mineralogischem Sinne, einfach. Die Chemie lehrt uns aber, dass man auch in den einfachen Mineralien noch mehrere Stoffe unterscheiden kann, die sowohl von dem Mineral als auch unter sich wesentlich verschieden sind. So besteht z. B. das Grauspiesglanzerz, ein einfaches Mineral, aus Schwefel und Antimon, Kalkspath aus Kohlensäure und Kalk, Rothbleierz aus Chromsäure und Bleioxyd u. s. w. Ein mineralogisch einfacher Körper ist also in den meisten Fällen ein chemisch zusammengesetzter.

A) Die chemische Constitution der Mineralien.

Grundstoffe oder **Elemente.** Man kennt bis jetzt 64 Grundstoffe, Elemente oder einfache Körper, die in keine ungleichartigen Bestandtheile zerlegt werden können. Diese Anzahl ist aber wahrscheinlich noch nicht vollständig und es ist zu vermuthen,

Digitized by Google

dass man bei der Untersuchung neuer Mineralien auch neue Elemente finden wird.

Die Namen dieser Grundstoffe sind:

1) Sauerstoff,
2) Wasserstoff,
3) Stickstoff,
4) Schwefel,
5) Selen,
6) Chlor,
7) Brom,
8) Jod,
9) Fluor,
10) Phosphor,
11) Bor,
12) Silicium,
13) Kohlenstoff,
14) Kalium,
15) Natrium,
16) Lithium,
17) Baryum,
18) Strontium,
19) Calcium,
20) Magnesium,
21) Beryllium,
22) Aluminium,
23) Zirkonium,
24) Norium,
25) Thorium,
26) Yttrium,
27) Erbium,
28) Terbium,
29) Donarium,
30) Cerium,
31) Lanthan,
32) Didym,
33) Mangan,
34) Eisen,
35) Kobalt,
36) Nickel,
37) Uran,
38) Chrom,
39) Aridium,
40) Zink,
41) Kadmium,
42) Kupfer,
43) Blei,
44) Zinn,
45) Titan,
46) Tantal,
47) Niobium,
48) Pelopium,
49) Wolfram,
50) Vanadium,
51) Molybdän,
52) Tellur,
53) Wismuth,
54) Arsen,
55) Antimon,
56) Quecksilber,
57) Silber,
58) Gold,
59) Platin,
60) Palladium,
61) Iridium,
62) Ruthenium,
63) Rhodium,
64) Osmium.

Man theilt die Grundstoffe in zwei Hauptabtheilungen, nämlich in Nichtmetalle, Ametalle oder Metalloïde, und in Metalle.

Die Abtheilung der Nichtmetalle umfasst folgende vierzehn Elemente: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Selen, Chlor, Brom, Jod, Fluor, Phosphor, Arsenik, Bor und Silicium. Fünf derselben, nämlich Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Chlor und Fluor sind bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, ein einziges, nämlich das Brom, ist tropfbar flüssig, die übrigen sind starr. Von den acht starren Nichtmetallen lassen sich Jod, Phosphor, Arsenik, Schwefel und Selen schmelzen und verdampfen. Kohlenstoff, Bor und Silicium sind unschmelzbar und feuerbeständig.

Die Abtheilung der Metalle umfasst alle übrigen Körper. Sie sind, mit Ausnahme des Quecksilbers, bei gewöhnlicher Temperatur starr, gewöhnlich von metallischem Ansehen und grossem Leitungsvermögen für Wärme und Elektricität.

Digitized by Google

Stöchiometrie.

Aequivalente oder Atomgewichte der Elemente. Schon in den ältesten Zeiten, als man anfing, die Körper als aus einfachen Stoffen bestehend zu betrachten, scheint man auch angenommen zu haben, dass in den zusammengesetzten Körpern gleiche äussere und gleiche innere Eigenschaften eine Verbindung aus denselben Elementen in gleichen Verhältnissen anzeigen. Es war diese Annahme jedoch nur eine dunkle Vorahnung der Wahrheit. Erst von der Zeit an, wo man begann, bei chemischen Untersuchungen auf Maass und Gewicht Rücksicht zu nehmen, erwarb sich die Chemie den Rang einer Wissenschaft.

„Nach Zahl, Maass und Gewicht hat Gott die Welt geordnet", sagt das Buch der Weisheit.

Als der Versuch als Prüfstein der Hypothese aufgestellt wurde, begannen die hypothetischen Vorstellungen aus der Chemie zu verschwinden. Der Inbegriff derjenigen Gesetze, unter welchen chemische Verbindungen überhaupt stattfinden können und der Abschnitt der Chemie, welcher die Bestimmung der Aequivalente und der Zusammensetzungsformeln zum Gegenstande hat, heisst Stöchiometrie.

Bezeichnet man einen jeden Körper mit einer Zahl, welche angiebt, wie viel von demselben nothwendig ist, um eine gewisse Menge irgend eines bestimmten Körpers auf gleichen Sättigungsgrad zu bringen, so geben diese Zahlen zugleich die Mengenverhältnisse an, in welchen die Körper sich unter einander verbinden können. Diese Zahlen drücken die chemischen Werthe der Körper aus, indem sie angeben, welche Quantität davon nothwendig ist, um eine gewisse Menge eines andern Körpers zu ersetzen. Desshalb nennt man diese Zahlen Aequivalente, Aequivalentzahlen. Der Begriff eines Aequivalents ist von jeder theoretischen Ansicht vollkommen unabhängig, er ist der Ausdruck einer Thatsache. Da die Aequivalentzahlen zugleich die Verhältnisse angeben, in welchen sich die Körper untereinander verbinden, so bezeichnet man sie auch mit dem Namen Mischungsgewichte. Der ebenfalls häufig angewandte Ausdruck Atomgewichte beruht auf der Hypothese, nach welcher alle Elemente aus Atomen bestehen und dass in der einfachsten Verbindung stets ein Atom des einen Elements sich mit einem Atome des andern Elements verbinde.

Zur Bezeichnung des Elements benutzt man die Anfangsbuchstaben der lateinischen Namen; sind mehrere Elemente mit gleichem Anfangsbuchstaben des lateinischen Namens vorhanden, so setzt

Digitized by Google

man neben den Anfangsbuchstaben noch einen Vokal oder Consonanten.

Da der Wasserstoff das kleinste Aequivalent hat und die Aequivalente vieler anderer Elemente Multiplen des Wasserstoffsaequivalentes sind, so hat man in der neuern Zeit das Aequivalent des Wasserstoffs als Einheit genommen.

Die Zeichen und Aequivalente der verschiedenen Elemente sind folgende:

Aluminium	Al	13,7	Nickel	Ni	29,6
Antimon	Sb	129	Niobium	Nb	?
Aridium	Ar	?	Norium	No	?
Arsenik	As	75	Osmium	Os	99,6
Baryum	Ba	68,6	Palladium	Pd	53,3
Beryllium	Be	4,7	Pelopium	Pe	?
Blei	Pb	103,7	Phosphor	P	32
Bor	B	10,9	Platin	Pt	98,7
Brom	Br	80	Quecksilber	Hg	100
Cadmium	Cd	56	Rhodium	Rh	52,2
Calcium	Ca	20	Ruthenium	Ru	52
Cerium	Ce	47	Sauerstoff	O	8
Chlor	Cl	35,5	Schwefel	S	16
Chrom	Cr	26,7	Selen	Se	39,5
Didym	Di	50	Silber	Ag	108
Donarium	Do	?	Sllicium	Si	22,2
Erbium	E	?	Stickstoff	N	14
Eisen	Fe	28	Strontium	Sr	44
Fluor	Fl	19	Tantal	Ta	184
Gold	Au	197	Tellur	Te	64,2
Jod	J	127,1	Terbium	Tb	?
Iridium	Ir	99	Thorium	Th	59,6
Kalium	K	39,2	Titan	Ti	25
Kobalt	Co	29,6	Uran	U	60
Kohlenstoff	C	6	Vanadium	V	68,6
Kupfer	Cu	31,7	Wasserstoff	H	1
Lanthan	La	47	Wismuth	Bi	213
Lithium	Li	6,5	Wolfram	W	95
Magnesium	Mg	12,2	Yttrium	Y	?
Mangan	Mn	27,6	Zink	Zn	32,6
Molybdän	Mo	46	Zinn	Se	58
Natrium	Na	23	Zirkonium	Zr	22,4

Stöchiometrische Gesetze. Die Erfahrung hat folgende Gesetze der chemischen Verbindung kennen gelehrt:

Digitized by Google

4) Das Gesetz der Erhaltung der Quantität der Materie. Nach diesem Gesetz ist das Gewicht eines zusammengesetzten Körpers stets der Summe der Gewichte seiner Bestandtheile gleich, d. h. bei einer chemischen Verbindung oder Trennung erleidet das Gewicht der Körper keine Aenderung. Da indessen unsere Wägungen keine absoluten Gewichtsbestimmungen erlauben, so hätte man, um ganz streng zu verfahren, obigem Gesetze noch hinzuzufügen, dass dasselbe nur innerhalb der Grenzen der beim Wägen zu erreichenden Genauigkeit gilt.

2) Das Gesetz der bestimmten Verhältnisse oder Proportionen. Wenn die Elemente unter einander sich verbinden, so geschieht dies in einem oder in einigen bestimmten Verhältnissen.

Ein Aequivalent von einem Elemente verbindet sich mit einem, zwei, drei oder mehreren Atomen eines anderen Elements.

Zwei Atome eines Elements können sich mit drei oder fünf oder sieben Atomen eines anderen Elements verbinden.

3) Das Gesetz der multiplen Proportionen. Wenn zwei Körper mit einander sich in mehreren Verhältnissen verbinden, so lassen sich diese immer in Zahlen ausdrücken, die man aus denen der niedrigsten Verbindungsstufe erhält, wenn man entweder die Menge eines oder auch beider Bestandtheile nach Zahlen vervielfacht, die in den ersten Gliedern der Reihe der natürlichen Zahlen liegen.

Bezeichnungsweise der Verbindungen. In der Physiographie der verschiedenen Mineralspecies bildet die chemische Zusammensetzung eine der wichtigsten Kategorien; durch genaue Ermittelung derselben wird die Lücke ausgefüllt, welche die Beschreibung der physikalischen und morphologischen Eigenschaften zurücklässt. Die procentische Zusammensetzung ist jedoch in dieser Hinsicht nicht ausreichend; es wird hierzu auch erfordert, dass wir die Ordnung kennen, in welcher die verschiedenen Bestandtheile eines Minerals mit einander zu Gruppen verbunden sind. Wir haben einen jeden Mineralkörper als eine natürlich vorkommende chemische Verbindung zu betrachten, und die Formel, welche uns ein getreues Bild seines chemischen Baues geben soll, wird in der Constitution nicht von der chemischen Formel abweichen können. Die Anforderungen, die man an eine mineralogische Formel macht, müssen sein: möglichst getreue Darstellung der chemischen Zusammensetzung, Kürze und Uebersichtlichkeit.

Man unterscheidet zwei Arten von mineralogischen Formeln.

I. Die ältere derselben, deren man sich zweckmässig jetzt

Digitized by Google

nicht mehr bedient, wird vorzugsweise zur Bezeichnung der Zusammensetzung von oxydirten Mineralien, namentlich von Silicaten, benutzt. Sie haben die Einrichtung, dass das Zeichen des Radicals die Oxydationsstufe angiebt, und die Exponenten und Coëfficienten die relativen Sauerstoffmengen bezeichnen. Die Oxydule werden durch kleine Anfangsbuchstaben vom Oxyd unterschieden, Aq bedeutet Wasser.

In diesen Formeln bedeutet S oder Si Kieselerde, A Thonerde, F Eisenoxyd, f Eisenoxydul, Mn Manganoxyd, mn Manganoxydul, M Talkerde, C Kalk, K Kali, N Natron, L Lithion, R isomorphe Basen von der Zusammensetzung $R_2 O_3$, r isomorphe Basen von der Zusammensetzung r u. s. w. Es wird bezeichnet z. B.

Spatheisenstein fC,
Magneteisenstein fF_3,
Kalifeldspath $K S_3 + 3 AlS_3$,
Aluminit $A S + 3 Aq$.

Diese Formeln kommen indessen, wie schon angeführt, nicht häufig vor, und es wäre vielleicht besser, sie ganz eingehen zu lassen, da man in verwickelten Fällen doch nur die chemischen gebraucht.

II. Die chemischen Formeln drücken nicht nur die atomistische Zusammensetzung aus, sondern sie veranschaulichen auch die Art und Weise, wie die näheren und entfernteren Bestandtheile in den chemischen Verbindungen mit einander verbunden gedacht werden.

Um eine aus zwei oder mehreren Elementen bestehende Verbindung durch eine Formel auszudrücken, setzt man ihre Zeichen neben einander und zwar den elektropositiven oder basischen Bestandtheil voran. So bedeutet PbS Schwefelblei (Bleiglanz). In dieser Zusammenstellung geben aber Pb und S nicht allein die Bestandtheile, sondern auch zugleich die Quantitäten an, nach welchen die genannten Elemente mit einander verbunden sind. Es bedeuten nämlich Pb und S nicht allein Blei und Schwefel, sondern auch ausserdem ein Aequivalent von jeden. Da man nun das Aequivalent von jedem kennt (siehe Seite 76), so ist das Gewichtsverhältniss beider Bestandtheile in einem Aequivalent Kali, folglich auch in jeder beliebigen anderen Quantität bekannt.

Wenn daher das eine oder alle Elemente zu mehreren Aequivalenten in der Verbindung enthalten sind, so ist nur durch eine Zahl, die man entweder wie einen Coëfficienten vor, oder wie einen Exponenten oben neben das Zeichen setzt, die Anzahl dieser Aequivalente angegeben. Kohlensäure besteht aus einem Aequivalent Kohlenstoff und zwei Aequivalenten Sauerstoff, Grauspies-

Digitized by Google

glanzerz aus einem Aequivalent Antimon und drei Aequivalenten Schwefel, daher ihre Formeln:

$$\dot{C} + \dot{2}\,O;\quad \dot{S}b + 3\,\dot{S};$$
$$\text{oder } \dot{C}\,O^2;\quad \dot{S}b\,S^3;$$
$$\text{oder } \dot{C}\,O_2;\quad \dot{S}b\,S_3.$$

Die letztere Bezeichnungsweise, wobei die Exponenten unten hin gesetzt werden, um Verwechselungen mit algebraischen Formeln zu verhüten, ist jetzt allgemein eingeführt.

Die Verbindung zweier oder mehrerer zusammengesetzter Körper wird durch die mittelst des Zeichens + vereinigte Formel der letzteren ausgedrückt, so ist Spatheisenstein eine Verbindung von Eisenoxydul mit Kohlensäure, daher seine Formel:

$$FeO + CO_2.$$

Man pflegt aber meist die Zeichen der näheren Bestandtheile, die der Basis von denen der Säure, durch ein Komma oder durch einen Punkt von einander zu unterscheiden. Gleichbedeutend sind mithin:

$$FeO + CO_2,$$
$$FeO\ ,\ CO_2,$$
$$FeO\ .\ CO_2.$$

Der Gebrauch des + Zeichens ist allgemeiner in zusammengesetzteren Verbindungen, um, wie in Doppelsalzen oder Salzen mit Hydratwasser die Formeln der näheren Bestandtheile mit einander zu verbinden, wie z. B. die Formel des Feldspathes zeigt:

$$Al_2\,O_3,\ 3\,SiO_3 + KO,\ SiO_3.$$

Will man anstatt der Kommata gleichfalls ein + Zeichen anwenden, so ist es nöthig, um Missverständnisse zu vermeiden, die einzelnen zusammengehörenden Gruppen in Klammern einzuschliessen: $(Al_2\,O_3 + 3\,SiO_3) + (KO + SiO_3)$.

Ein Element, welches sich als Radical zu zwei Aequivalenten mit dem negativen Element vereinigt, erhält statt des mit der nebengesetzten Zahl 2 versehenen Zeichens einen durchstrichenen Buchstaben als Symbol, z. B. $\dot{A}l = Al_2$, $\dot{F}e = Fe_2$.

Um die Formeln zu vereinfachen, bezeichnet man die Sauerstoffaequivalente häufig durch Punkte, die man über das Radical setzt, ebeso die Schwefelaequivalente durch ein ebenso angebrachtes Komma, weil beide Arten von Verbindungen sehr häufig sind.

Die Formel des Feldspaths ist nach dieser vereinfachten Bezeichnungsweise

$$\dddot{A}l\ \ddot{S}i_3,\ \dot{K}\ \ddot{S}i;$$

die des Bleiglanzes und des Grauspiesglanzes:

$$\dot{P}b \text{ und } \ddot{S}b.$$

Digitized by Google

Berechnung einer Formel aus dem Ergebniss der Analyse. Ein jedes Mineral ist ein chemisch zusammengesetzter Körper und hat als solcher nicht nur eine constante chemische Zusammensetzung, sondern es stehen auch die relativen Gewichtsmengen seiner Bestandtheile in demjenigen Verhältnisse zu einander, welches durch die Aequivalente oder deren Multiplen ausgedrückt wird. Ist die chemische Analyse richtig ausgeführt worden, so müssen sämmtliche Bestandtheile ein solches einfaches Verhältniss zeigen. Ist dies nicht der Fall, so ist der analysirte Mineralkörper keine chemische Verbindung, sondern ein Gemenge. Die Resultate selbst der besten Analysen sind aber niemals der Ausdruck der Wahrheit, sondern nähern sich ihr immer mehr oder weniger.

Die relative Anzahl der Aequivalente einer chemischen Verbindung erhält man, indem man die relativen Gewichtsmengen der Bestandtheile durch das Gewicht eines Aequivalents derselben dividirt. Die Quotienten müssen dann unter einander in einem einfachen Verhältnisse stehen, sodass, wenn der kleinste = 1 gesetzt wird, die anderen einfache ganze Zahlen sind.

a) Eine in der Natur vorkommende Verbindung von Schwefel mit Quecksilber, der Zinnober, besteht, genauen Analysen zufolge aus:

Quecksilber	86,175
Schwefel	13,825
	100,000

Es entsteht nun die Frage, welches ist die relative Anzahl der Aequivalente von Schwefel und Quecksilber in diesem Mineral.

Das Aequivalent des Quecksilbers = 100, das des Schwefels = 16. Nun ist

$$\frac{86{,}175}{100} = 0{,}861; \quad \frac{13{,}825}{16} = 0{,}862.$$

Das Verhältniss 0,861 : 0,862 ist aber 1 : 1. Daher weiss man, dass im Zinnober ein Aequivalent Quecksilber und ein Aequivalent Schwefel enthalten sind. Die Formel desselben ist demnach HgS.

b) Der Kalifeldspath besteht aus:

Kieselsäure	64,20
Thonerde	18,40
Kali	16,95
	99,55.

Die hier zu berechnenden Quotienten sind:

Digitized by Google

Kieselsäure $\begin{cases} Si = 22,2 \\ 3\,O = 24 \end{cases}$; $\frac{64,20}{46,2} = 1,389.$

Thonerde $\begin{cases} 2\,Al = 27,4 \\ 3\,O = 24 \end{cases}$; $\frac{18,40}{51,4} = 0,357.$

Kali $\begin{cases} K = 39,8 \\ O = 8 \end{cases}$; $\frac{46,95}{47,8} = 0,354.$

Die Zahlen 1,389 : 0,357 : 0,354 kommen den einfachen Verhältnissen 4 : 1 : 1 sehr nahe; der Feldspath enthält demnach vier Aequivalente Kieselerde, ein Aequiv. Thonerde und ein Aequiv. Kali.

Die Berechnung der Sauerstoffsalze wird gewöhnlich dadurch abgekürzt, dass man die Sauerstoffmengen der Bestandtheile berechnet, welche in einem einfachen Verhältnisse stehen müssen.

Beziehung zwischen Krystallform und Zusammensetzung.

Es hat sich bei der Vergleichung der morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien herausgestellt, dass zwischen diesen Eigenschaften ein inniger Zusammenhang stattfindet. Namentlich hat man beobachtet, dass gewisse Bestandtheile in weit grösserem Masse influiren und der äussere Habitus bald mehr an diesen, bald mehr an jenen dieser Bestandtheile erinnert. So sind es vorzugsweise die elektronegativen Verbindungen, welche den Mineralien den eigentlichen Habitus verleihen. Diese Körper werden daher treffend von Leopold Gmelin die formenden oder bildenden Bestandtheile, die übrigen, welche ihrem Einflusse mehr oder weniger unterliegen, die formlosen oder bildsamen Bestandtheile genannt.

Zwei mit der chemischen Constitution der Mineralien auf das engste verbundene Erscheinungen sind der Dimorphismus und der Isomorphismus.

Dimorphismus.

Die Fähigkeit einer zusammengesetzten Substanz, in zweierlei von einander nicht ableitbaren Grundgestalten krystallisiren zu können, wird mit dem Worte Dimorphismus bezeichnet. Für Substanzen, welche in Formen von drei verschiedenen Krystallsystemen krystallisiren können, hat man das Wort tri-

Digitized by Google

morph eingeführt, und nennt überhaupt die Substanzen, welche mehrere Grundformen annehmen können, polymorph. Das Vorhandensein von Polymorphismus schliesst übrigens den Fall nicht aus, dass die Substanz auch den amorphen Zustand annehmen kann. Mit der Veränderung der Gestalt sind immer gleichzeitig Aenderungen in den übrigen Eigenschaften, der Härte, der Farbe, dem specifischen Gewichte u. s. w. verbunden.

Berzelius hat, um den Polymorphismus der einfachen Körper, welchen dieser Chemiker aus anderen Ursachen ableitet als den der zusammengesetzten Körper, zu bezeichnen das Wort Allotropismus (von αλλοτροπος, ungleich beschaffen) eingeführt. Dieser Ausdruck bezeichnet das Verhalten der in verschiedenen Krystallsystemen auftretenden Körper weit besser, als das Wort Polymorphismus, indem das letztere Wort sich nur auf die Gestalt, das erstere aber auch auf alle Eigenschaften bezieht, was mit der Erfahrung vollkommen übereinstimmt.

Das erste von Mitscherlich nachgewiesene Beispiel von Dimorphismus oder richtiger Allotropismus lieferte der Schwefel, der aus seinen Lösungsmitteln, wie z. B. aus Schwefelkohlenstoff in Rhombenoktaëdern sich ausscheidet; aus seiner eigenen geschmolzenen Masse aber krystallisirt derselbe in gewöhnlich nadelförmig verlängerten rhombischen Prismen mit schiefer Endfläche.

Der Kohlenstoff erscheint amorph als Kohle, dann regulär als Diamant, rhomboëdrisch als Graphit.

Der Kohlensaure Kalk (CaO, CO_2) bildet die beiden Mineralspecies Kalkspath und Arragonit; das Zweifach-Schwefeleisen (FeS_2) den Eisenkies (Schwefelkies) und den Strahlkies; das antimonsaure Antimonoxyd ($SbO_5 + SbO_3$) ein in Algerien vorkommendes regulär krystallisirendes Mineral und das Weissspiesglanzerz.

Endlich bieten uns die unter dem Namen Granat begriffenen Mineralien, welche nach der Formel $(3\,RO + SiO_3) + (R_2O_3 + SiO_3)$ zusammengesetzt sind, ein merkwürdiges Beispiel von Dimorphismus dar, indem ein Theil derselben, welcher die Varietäten Idokras, Vesuvian u. s. w. in sich fasst, anders krystallisirt, als die Varietäten Granat, Kaneelstein und Pyrop.

Von Trimorphismus bietet uns die Mineralogie bis jetzt nur ein Beispiel. Die Titansäure (TiO_2) nämlich kann als Brookit (Arkansit), Anatas und Rutil vorkommen.

Von künstlich dargestellten Krystallen ist das schwefelsaure Nickeloxydul als eine in drei verschiedenen Krystallsystemen krystallisirende Verbindung zu erwähnen.

Digitized by Google

Isomorphismus.

Es giebt Stoffe von verschiedener chemischer Beschaffenheit, aber gleicher atomistischer Constitution, und gleicher Krystallform, welche einander in ihren chemischen Verbindungen ersetzen können, ohne dass die Krystallform der betreffenden Verbindung dadurch eine wesentlich andere wird. Solche Stoffe nennt man isomorphe und die Erscheinung Isomorphismus.

Schon zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts wurden einige Forscher auf Erscheinungen aufmerksam, welche die Entdeckung des Isomorphismus vorbereiteten. Die gleiche Krystallform des Apatit und Grünbleierzes wurde schon von Werner als ein beachtungswerthes Factum angesehen. Vaucquelin zeigte 1797 einige Beispiele der Veränderung des Ammoniaks im Alaun ohne Veränderung der Krystallform. Berthier hob 1806 die einander sehr ähnlichen Krystallformen des Kalkspathes, Bitterspathes und Eisenspathes hervor. Aber alle diese Beobachtungen standen noch zu vereinzelt und zum Theil auch zu wenig verbürgt da, um die Aufstellung eines umfassenden Naturgesetzes zu motiviren. Dies gelang erst Mitscherlich, der die Lehre vom Isomorphismus nicht allein begründete, sondern sie auch zur wissenschaftlichen Geltung brachte.

Das Gesetz des Isomorphismus hat auf die Mineralogie und Chemie den grössten Einfluss ausgeübt. Es lässt sich folgendermassen ausdrücken:

Wenn chemische Verbindungen aus einer gleichen Anzahl von chemisch verschiedenen Elementaratomen bestehen, welche auf gleiche Weise mit einander verbunden sind, so haben sie gleiche Krystallform. Da nun die Art und Weise, wie man sich die einfachen Atome einer Verbindung gruppirt denkt, ihre Constitution bedingt, so lässt sich auch das Gesetz des Isomorphismus auf folgende Weise ausdrücken: Körper von gleicher Constitution haben gleiche Krystallform.

Wenn gleich dieses Gesetz häufig als Hülfsmittel angewendet worden ist, um die relative und absolute Anzahl der Aequivalente in einer Verbindung zu bestimmen, so darf man doch nie vergessen, dass unsere Ansichten über die Constitution der chemischen Verbindungen wohl in allen Fällen hypothetischer Natur sind.

Das Gesetz des Isomorphismus giebt uns ein Mittel, um die Formel einer Verbindung zu bestimmen, wenn wir die Zusammensetzung einer anderen Verbindung, welche mit der ersten isomorph

Digitized by Google

ist, kennen. So kommt das Eisenoxyd in der Natur als Eisenglanz in Formen vor, denen ein Rhomboëder zu Grunde liegt. Chemische Gründe veranlassten, dass dem Eisenoxyd die Formel $Fe_2 O_3$ gegeben wurde. Da nun die Thonerde als Korund in denselben Rhomboëder krystallisirt, so muss dieselbe die Formel $Al_2 O_3$ haben.

Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass Körper, welche gleiche Krystallform haben, auch analog zusammengesetzt sind. Dieser Satz lässt sich nicht auf die Formen des regulären Systems anwenden. Dessenungeachtet giebt es darunter Fälle von Isomorphismus, so bei dem Alaun, dessen allgemeine Formel durch

$$RO, SO_3 + R_2 O_3, 3 SO_3 + 24 HO$$

ausgedrückt wird. In dieser Formel bedeutet R Kalium, Natrium, Ammonium, R_2 Aluminium, Eisen, Mangan, Chrom. Ferner die vorzugsweise oktaëdrisch krystallisirenden Mineralien von der Formel

$$RO, R_2 O_3,$$

in welcher RO Talkerde, Zinkoxyd, Eisenoxydul, $R_2 O_3$ Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd, und wohin Spinell, Gahnit, Franklinit, Magneteisen, Chromeisen u. s. w. gehören.

Es giebt indessen von dem Gesetz, nach welchem gleiche chemische Constitution Isomorphismus zur Folge hat, einige Ausnahmen, so ist z. B. das Manganoxyd $Mn_2 O_3$, obgleich es dieselbe Constitution wie die Thonerde, das Eisenoxyd und das Chromoxyd hat, als Braunit nicht mit dem Eisenglanz und dem Korund isomorph; der Hausmannit ferner sollte als Manganoxydoxydul und nach der Formel $RO, R_2 O_3$ zusammengesetzt, mit dem Spinell, Gahnit, Franklinit u. s. w. isomorph sein, was aber nicht der Fall ist.

Der Grund dieser Erscheinungen ist wahrscheinlich in dem Dimorphismus der betreffenden Verbindungen zu suchen, da wir von dem einen Körper nur die eine, von dem anderen Körper nur die andere Form kennen.

Häufig hat man aus der Isomorphie von Verbindungen einen Schluss auf die Isomorphie der Bestandtheile gezogen, wenn gleich mit Unrecht, denn arsensaure und phosphorsaure Salze sind isomorph, nicht aber Arsenik und Phosphor. Talkerde und Zinkoxydsalze sind isomorph, nicht aber beide Basen für sich. Vielleicht liegt auch hier die Erscheinung im Dimorphismus begründet.

In den meisten Fällen, in denen man von Isomorphismus spricht, findet kein wirklicher Isomorphismus, d. h. keine absolute Identität der Form mit völlig gleichen Dimensionen, sondern nur eine grosse Aehnlichkeit der Form mit beinahe gleichen Dimensionen statt. Es ist dies also Isomorphismus im weiteren Sinne oder Ho-

Digitized by Google

möomorphismus, so sind z. B. die Endkantenwinkel des Kalkspathes, des Manganspathes und der anderen isomorphen Carbonate durchaus nicht gleich, sondern differiren um 2,5°, wie folgende Uebersicht zeigt:

Kalkspath	$= CaO, CO_2$	105° 5′.
Manganspath	$= MnO, CO_2$	106° 54′.
Bitterspath	$= CaO, CO_2 + MgO, CO_2$	106° 15′.
Eisenspath	$= FeO, CO_2$	107° 0′.
Talkspath	$= MgO, CO_2$	107° 25′.
Zinkspath	$= ZnO, CO_2$	107° 40′.

Beim Arragonit und den damit isomorphen Carbonaten finden folgende Winkelverhältnisse statt: V bezeichnet den Winkel des verticalen Hauptprismas und H den Winkel eines horizontalen Prismas, der dachförmig auf die spitzen Seitenkanten des ersteren aufgesetzt ist:

		V.	H.
Arragonit	$= CaO, CO_2$	116° 16′	108° 27′
Strontianit	$= SrO, CO_2$	117° 16′	108° 12′
Witherit	$= BaO, CO_2$	118° 30′	106° 50′
Weissbleierz	$= PbO, CO_2$	117° 14′	108° 13′.

Beispiele isomorpher Mineralien bei gleicher Constitution.

I. Reguläres System.

Spinell	$= Al_2O_3, MgO;$
Chlorospinell	$= Fe_2O_3, MgO;$
Pleonast	$= Al_2O_3, MgO, FeO;$
Gahnit	$= Al_2O_3, ZnO;$
Zeilanit	$= Al_2O_3, FeO;$
Magneteisen	$= Fe_2O_3, FeO;$
Franklinit	$= Fe_2O_3, ZnO;$
Chromeisen	$= Cr_2O_3, FeO.$

II. Quadratisches System.

1) Zinnstein (Zinnsäure) $= SnO_2$;
   Rutil (Titansäure) $= TiO_2$.
2) Uranit (Phosphorsaures Uranoxyd-Kalkerde) $= CaO, 2\ U_2O_3, PO_5 + 8\ HO$;
   Chalkolit (Phosphorsaure Uranoxyd-Kupferoxyd) $= CuO, 2\ U_2O_3, PO_5 + 8\ HO$.
3) Gelbbleierz (Molybdänsaures Bleioxyd) $= PbO, MoO_3$;
   Scheelbleispath (Wolframsaures Bleioxyd) $= PbO, WO_3$;
   Scheelit (Wolframsaurer Kalk) $= CaO, WO_3$.

Digitized by Google

III. Hexagonales System

1) Korund (Thonerde) $= Al_2O_3$;
Eisenglanz (Eisenoxyd) $= Fe_2O_3$.

Titaneisen (Ilmenit, titansaures Eisenoxydul) $= FeO, TiO_2 = \begin{cases} Fe \\ Ti \end{cases} O_3$.

2) Kalkspath (Kohlensaurer Kalk) $= CaO, CO_2$;
Manganspath (Kohlensaures Manganoxydul) $= MnO, CO_2$ u. s. w.
(Vergl. Seite 85.)

3) Apatit $= 3\ (3\ CaO, PO_5) + Ca \begin{cases} Fl \\ Cl \end{cases}$;

Pyromorphit $= 3\ (3\ PbO, PO_5) + Pb \begin{cases} Fl \\ Cl \end{cases}$;

Mimetesit $= 3\ (3\ PbO, As\ O_5) + Pb \begin{cases} Fl \\ Cl \end{cases}$.

IV. Rhombisches System.

1) Manganit (Manganoxydhydrat) $= Mn_2\ O_3 + HO$;
Nadeleisenerz (Eisenoxydhydrat) $= Fe_2\ O_3 + HO$.
2) Schwerspath (Schwefelsaurer Baryt) $= BaO, SO_3$;
Cölestin (Schwefelsaurer Strontian) $= SrO, SO_3$;
Bleivitriol (Schwefelsaures Bleioxyd $= PbO, SO_3$.
3) Arragonit, Witherit, Stroutianit, Weissbleierz (Siehe Seite 85.)
4) Libethenit (Phosphorsaures Kupferoxyd) $= 4\ CuO, PO_5 + HO$;
Olivenit (Arseniksaures Kupferoxyd) $= 4\ CuO, As\ O_5 + HO$.

V. Monoklinoëdrisches System.

1) Eisenvitriol (Schwefelsaures Eisenoxydul) $= FeO, SO_3$;
Manganvitriol (Schwefelsaurer Manganoxydul) $= Mn, SO_3$ u. s. w.

Isomorphe Mischungen. Isomorphe Körper haben die Fähigkeit, zusammen zu krystallisiren und auf diese Weise isomorphe Mischungen zu bilden. So kommen besonders unter den Silicaten zahlreiche Fälle isomorpher Mischungen vor, so ist die allgemeine Formel der Augite 3 RO, 2 SiO_3, worin RO Kalk, Talkerde und Eisenoxydul bedeutet; demgemäss ist der Augit eine Mischung der isomorphen Mineralien: Kalksilicat, Talkerdesilicat und Eisenoxydulsilicat. Man schreibt seine Formel 3 (CaO, MgO, FeO) + 2 SiO_3 oder $3 \begin{cases} CaO \\ MgO \\ FeO \end{cases}, 2\ SiO_3$. Der Eisenspath enthält neben kohlensaurem Eisenoxydul Manganspath (kohlensaures Manganoxydul) beigemengt, der Bitterspath ist eine Mischung von Kalkspath und Talkspath u. s. w. Häufig trifft man die Bestandtheile dieser Mischungen in dem Verhältnisse der Aequivalente.

Digitized by Google

Isomorphie bei ungleicher Constitution. Bisher wurde das Gesetz festgehalten, dass Gleichheit der Form mit Gleichheit der chemischen Constitution verbunden sei. Dieses Gesetz erklärt aber nicht, warum auch einfache Körper gleiche Krystallform haben, da bei den Elementen von chemischer Constitution nicht gesprochen werden kann. Es sind ferner in allen Krystallsystemen häufige Beispiele von Körpern gefunden worden, welche fast gleiche Form, aber verschiedene chemische Constitution besitzen.

Beispiele isomorpher Mineralien bei ungleicher Constitution.

1) Zinnstein (Zinnsäure) = SnO_2;
   Zirkon (Kieselsaure Zirkonerde) = ZrO_3 SiO_3.
2) Scheelit (Wolframsaurer Kalk) = CaO, WO_3;
   Fergusonit (Tantalsaure Yttererde) = 6 YO, Ta_2 O_3.
3) Braunit (Manganoxyd) = Mn_2 O_3;
   Kupferkies = Cu_2 S, Fe_2 S_3.
4) Anatas (Titansäure) = TiO_2;
   Quecksilberhornerz (Quecksilberchlorür) = Hg_2 Cl;
   Vesuvian = (3 RO + SiO_3) + (R_2 O_3, SiO_3).
5) Arragonit = CaO, CO_2;
   Salpeter = KO, NO_5;
   Bournonit = (CuS, PbS)$_3$, SbS_3.
6) Cölestin (Schwefelsaurer Strontian) = SrO, SO_3;
   Speerkies (Eisenbisulfid = FeS_2.
7) Kupferglanz (Schwefelkupfer) = Cu_2 S;
   Sprödglanzerz (Schwefelsilber-Schwefelantimon) = 6 AgS, SbS_3.
8) Schwefel = S;
   Skorodit (Arsensaures Eisenoxyd) = Fe_2 O_3, AsO_5 + 4 HO.
9) Augit = 3 RO, 2 SiO_3;
   Achmit = NaO, SiO_3 + Fe_2 O_3, 2 SiO_3;
   Hornblende = RO, SiO_3 + 3 RO, 2 SiO_3;
   Borax = NaO, 2 BO_3 + 10 HO;
   Glaubersalz = NaO, SO_3 + 10 HO;
10) Kalkspath = CaO, CO_2;
    Rothgiltigerz = 3 AgS, SbS_3 und 3 AgS, AsS_3.

Isomorphe Körper von ungleicher atomistischer Constitution können nicht zusammenkrystallisiren und bringen keine isomorphen Mischungen hervor.

Die dem Isomorphismus zu Grunde liegende Idee ist eine sehr einfache. Sie läuft daraus hinaus, dass es bei der Aufführung eines Gebäudes von bestimmter Form nicht darauf ankommt, von welcher Grösse und Gestalt die Bausteine sind. Gleichgestaltete Bau-

Digitized by Google

steine verschiedenen Stoffes lassen sich gegen einander vertauschen, ohne dass die Contouren des Gebäudes dadurch eine Veränderung erleiden. FeO lässt sich in einer Verbindung durch MnO, K durch Na ersetzen, ohne dass die Krystallform der Verbindung eine Veränderung erleidet. Diese Vertretung, wenn sie Atom gegen Atom geschieht, ist die einfachste Art des Isomorphismus und ist sehr passend mit dem Namen des monomeren Isomorphismus belegt worden. Dieser Ausdruck ist gleichbedeutend mit dem des Isomorphismus bei gleicher Constitution.

Der Isomorphismus bei ungleicher Constitution oder der polymere Isomorphismus begreift alle diejenigen Fälle in sich, in welchem nicht ein Atom durch ein Atom, sondern ein Atom durch n Atome, und ganz im Allgemeinen m Atome durch n Atome vertreten werden. Ein grosser Baustein in einer Mauer lässt sich durch n Steine der einen Art, n Seine der einen Art lassen sich ersetzen durch m Steine der anderen Art, ohne dass die Contour der Mauer eine Veränderung erleidet. Es ist bei dem polymeren Isomorphismus nur vom Homöomorphismus die Rede. Der polymere Isomorphismus bringt es ausschliesslich nur zur Gleichheit oder Aehnlichkeit der äusseren Krystallgestalt, niemals jedoch zu einer sich bis auf das einzelne Atom erstreckenden Formübereinstimmung.

Auf Grund der Analyse eines in der Form des Cordierits vorkommenden Minerals, des Aspasioliths, und des in der Form des Olivins vorkommenden Serpentins von Snarum, sowie anderer Varietäten dieses Minerals, deren Zusammensetzungsformeln dadurch mit denen des Cordierits und respective Olivins in Uebereinstimmung gebracht werden können, nahm Th. Scheerer an, dass ein Aequivalent Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul durch drei Aequivalente Wasser vertreten werden könne, ohne dass die Krystallform der Verbindung sich verändere. Darauf fussend begründete Scheerer seine geistreiche Hypothese des polymeren Isomorphismus, nach welcher ein Atom eines Körpers durch mehrere Atome eines oder verschiedener Körper vertreten werden kann, ohne dass die Krystallform sich ändert. Diese Hypothese ist von Naumann, Rammelsberg, Kühn u. A. angegriffen worden. Sie steht jedoch noch unerschüttert und hat in der neueren Zeit darin eine mächtige Stütze gefunden, dass man in der organischen Chemie zahlreiche polymer-isomorphe Verbindungen entdeckt hat. — Ein Beispiel, aus welchem der polymere Isomorphismus deutlich hervorgeht, ist die Verbindung 3 RO, 2 SiO_2, welche isomorph mit 3 RO, Al_2O_3 ist; obgleich die letztere Verbindung nicht bekannt ist, lässt sich doch diese Isomorphie aus der Zusammensetzung der thonerdehaltigen Hornblenden und Augite schliessen. In diesem Falle vertreten also 3 Atome Thonerde 2 Atome Kieselerde, oder mit anderen Worten 1 Atom des Silicates ist isomorph mit 3 Atomen des Aluminats. Dass aber Verbindungen isomorph seien, in welchem 1 Atom RO (z. B. Talkerde, Eisenoxydul u. s. w.) gegen 3 Atome Wasser umgetauscht worden sind, bedarf noch der Bestätigung.

Digitized by Google

B) Die chemischen Reactionen der Mineralien.

Die chemische Natur eines Minerals wird durch die chemische Analyse ermittelt. Wird dabei beabsichtigt, nur die Natur der Bestandtheile zu erfahren, so wird die Analyse qualitativ genannt; werden auch zugleich die Quantitäten der Bestandtheile bestimmt, so nennt man die Analyse eine quantitative. Die qualitative Analyse muss stets der quantitativen vorausgehen.

Die Mittel, deren sich die analytische Chemie bedient, um die Bestandtheile eines Minerals zu erfahren, sind Körper, die man auf die untersuchenden Substanzen einwirken lässt, um aus den Erfolgen dieser Einwirkung und aus der hervorgebrachten Farben- oder Formenveränderung schliessen zu können, welche Bestandtheile das untersuchte Mineral enthält. Die Körper, welche zu diesem Zwecke benutzt werden, nennt man Reagentien, die dadurch hervorgerufenen sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen Reactionen. Die Gesammtheit derselben bildet das chemische Verhalten eines Minerals, das zur Unterscheidung der Mineralien von grosser Wichtigkeit ist und zu ihrer Charakteristik gehört.

Hierauf geht der Unterschied zwischen der für die Charakteristik nothwendigen Prüfung und der vollständigen Analyse hervor. Wenn man die chemische Prüfung mit der Beobachtung gewisser physikalischer Eigenschaften verknüpft, so ist man im Stande, in den meisten Fällen die Natur der Mineralien zu bestimmen.

Die chemische Prüfung eines Minerals kann geschehen auf trocknem und auf nassem Wege.

Prüfung eines Minerals auf trockenem Wege.

Auf trocknem Wege ermittelt man das Verhalten des Minerals in der Hitze und prüft auf Schmelzbarkeit und flüchtige Bestandtheile. Gewöhnlich stellt man diese Versuche mit kleinen Stückchen von der Grösse eines Hanfkornes, feine Splitter von einigen Linien Länge an, und bedient sich zur Hervorbringung einer hohen Temperatur des Löthrohrs.

Das Löthrohr ist schon seit langer Zeit bekannt, aber Anton Schwab, ein schwedischer Chemiker, scheint es zuerst zur Prüfung von Mineralien und Erzen angewandt zu haben (1738). Cronstedt, welcher das chemische Mineralsystem begründete, machte hiervon einen häufigen Gebrauch, aber noch mehr Bergmann, der seine Anwendung ausdehnte und im Jahre 1779 eine

Digitized by Google

kleine Schrift herausgab, in welcher er das Verhalten vieler Mineralien vor dem Löthrohre beschrieb. Nach dem Tode Bergmann's war es Gahn, welcher auf dem von Letzterem eingeschlagenen Wege weiter vordrang; durch Berzelius aber wurde das Löthrohr vorzüglich in die Mineralogie eingeführt, dessen Anwendung hauptsächlich durch Plattner vervollkommnet.

Das Löthrohr besteht im Wesentlichen aus einem mit Mundstück versehenen Rohr, einem kugelförmigen oder cylindrischen Behälter für die sich absetzende Feuchtigkeit, einem vom Hauptrohr abgehenden Seitenrohr und einer auf dieses passenden Platinspitze mit feiner Oeffnung. Mit diesem Löthrohr bläst man in die Flamme einer Oel- oder Weingeistlampe. Das Blasen geschieht nicht mit der Lunge, sondern mit den Wangenmuskeln. An der Stichflamme, welche das Löthrohr erzeugt, unterscheidet man zwei Theile, einen matt gefärbten äussern und einen blauen innern. An der Spitze des ersteren findet der grösste Luftzutritt statt, so dass hierher gebrachte Substanzen am stärksten oxydirt werden, während an der Spitze der dunkeln Flamme, oder vielmehr im hellen Theile derselben die stärkste Reduction eintritt, da sich hier der meiste unverbrannte Kohlenstoff vorfindet. Man nennt deshalb den äussern Theil der Flamme die Oxydationsflamme, den innern Theil die Reductions- oder Desoxydationsflamme.

Als Unterlage für die von dem Löthrohr zu prüfenden Substanzen werden angewendet:

1. Holzkohle; sie muss gut ausgebrannt und ohne Risse sein; ferner darf sie nicht rauchen, prasseln und wenig oder nicht sehr mangan- oder eisenhaltige Asche beim Verbrennen hinterlassen. Man wählt vorzugsweise Kohle von Fichten und schneidet daraus 1 Zoll starke und 6—8 Zoll lange Stücken. Die Versuche macht man auf der Seite, auf welcher die Jahresringe auf der Kante stehen und gräbt auf diesen eine kleine halbkugelförmige Grube; in diese kleine Vertiefung wird der zu prüfende Körper gelegt. Da die Kohle völlig unschmelzbar ist und sich fast mit keiner Substanz verbindet, so bildet sie eine vortreffliche Unterlage.

2. Platindraht. Man wendet ungefähr 3 Zoll lange, dünne Platindrahte an, welche an einem Ende zu einem Oehre gebogen werden. Sie dürfen nicht zu dünn sein, weil sie sich sonst beim Glühen biegen, aber auch nicht zu stark, weil sie sonst zu viel Wärme absorbiren. Den Platindraht steckt man am passendsten in einen Korkstöpsel oder schmilzt ihn mit dem einen Ende in ein

Digitized by Google

Stückchen Glasröhre ein. Fast alle Versuche mit Borax und Phosphorsalz, bei welchen die Farben der Glasperlen beobachtet werden sollen, werden auf Platindraht angestellt. Man befeuchtet zuerst das Oehr mit dem Munde, taucht es nun in einen der genannten Flüsse und schmilzt diesen ein, und wiederholt dies, bis man eine hinreichend grosse Perle davon erhalten hat. Die zu prüfenden Substanzen werden auf dieser Kugel dadurch befestigt, dass man sie entweder mit der glühenden weichen Kugel berührt oder diese nach dem Erkalten befeuchtet. Nach den Versuchen reinigt man die Platindrähte von den Kugeln dadurch, dass man sie in Wasser legt.

3. Platinblech. Man schneidet daraus Stückchen von $^1/_2$ — $^3/_4$ Quadratzoll, welche zwischen den Spitzen einer Platinzange gefasst werden. Das Platinblech wird vorzugsweise nur zu Reactionen auf Mangan, Schwefel und schwefelsaure Salze, welche mit Natron zusammengeschmolzen werden, angewendet. Ein kleiner Platinlöffel ist von nur beschränktem Gebrauche, da fast alle Versuche, welche früher darin ausgeführt wurden, jetzt auf Platindraht angestellt werden.

4. Glasröhren und Glaskölbchen; beide sind 3 — 4 Zoll lang und von 1 — 1,5 Linie Durchmesser; die ersteren sind an beiden Seiten offen, die letzteren sind an der einen Seite mit einer Glaskugel versehen. Erstere dienen zu Röstungen, wobei zugleich das Sublimat geprüft werden soll (auf diese Weise erkennt man viele Schwefel-, Selen-, Tellur- und Arsenverbindungen), letztere, um Körper auf Wasser oder andere flüchtige Substanzen zu untersuchen.

Die wichtigsten Reagentien, welche bei der Prüfung der Mineralien vor dem Löthrohre Anwendung finden, sind folgende:

1. Wasserfreies kohlensaures Natron oder Soda (NaO, CO_2) wird angewendet, 1) um zu bestimmen, ob ein Körper beim Schmelzen darin sich auflöst; ferner um die Reduction von Metalloxyden auf Kohle zu befördern. Im letzteren Falle wirkt die Soda auf die Weise, dass unter Mitwirkung des Stickstoffs der durch das Löthrohr herbeigeführten Luft und der Kohle Cyan gebildet wird, welches sich mit dem Natrium der Soda zu Cyannatrium ($C_2 N Na$) verbindet. Das Cyannatrium entzieht in der Schmelzhitze allen Oxyden den Sauerstoff.

2. Borax oder borsaures Natron, $NaO, 2 BO_3$. Der Borax löst in der Schmelzhitze sehr viele Substanzen auf, welches darin begründet ist, dass die freie Borsäure, die in dem Borax enthalten ist, wenn sie schmelzend mit Oxyden in Berührung kommt, eine

Digitized by Google

grosse Verwandtschaft zu denselben zeigt. Die entstandenen borsauren Oxyde schmelzen nun mit dem übrigen einfach borsaurem Natron zusammen, indem dasselbe nun entweder als Flussmittel oder durch Bildung von Doppelsalzen wirkt. Die entstehenden Perlen sind meist charakteristisch gefärbt. Die Versuche mit Borax werden auf Platindraht angestellt, indem man hier leichter die Farben der Gläser, als auf Kohle beobachten kann. Die Auflösungen mancher Körper in Borax sind auch nach dem Abkühlen klar; allein durch stossweisses Anblasen mit der äussern Flamme — Flattern — werden manche Substanzen undurchsichtig und emailartig, was für mehrere Substanzen eigenthümlich ist. Berzelius nennt ein Glas, welches diese Erscheinung zeigt, unklar geflattert. Bei der Boraxperle ist das Verhalten derselben in der Oxydationsflamme sowohl, als in der Reductionsflamme zu berücksichtigen.

3. Phosphorsaures Natron-Ammoniak oder Phosphorsalz, NaO, NH_4O, PO_5, HO. Für sich geschmolzen geht das Ammoniak und das Wasser fort und es bleibt alsdann eine Verbindung, welche in Bezug auf Zusammensetzung dem Borax sehr nahe steht, indem dieselbe freie Säure und leichtschmelzbares Salz enthält. Die Wirkung des Phosphorsalzes ist der des Borax ganz analog. Da die Erfahrung lehrt, dass die Gläser, welche es mit vielen Körpern bildet, schöner und deutlicher gefärbt sind, als die des Borax, so wird es diesem in vielen Fällen vorgezogen. Die Versuche mit Phosphorsalz werden auf Platindraht und stets zweifach: in der Reductions- und der Oxydationsflamme angestellt, weil hierdurch verschiedene Färbungen der Gläser hervorgerufen werden.

Ausser diesen drei Hauptreagentien werden in gewissen Fällen noch einige andere gebraucht, namentlich folgende: 4) Cyankalium C_2NK zu reducirenden Schmelzungen; wirkt ähnlich der Soda, nur kräftiger; 5) Salpeter KO, NO_5 zu oxydirenden Schmelzungen; 6) zweifach schwefelsaures Kali, $KO, HO; 2SO_3$ zur Austreibung und Erkennung gewisser flüchtiger Stoffe; 7) Salpetersaures Kobaltoxydul CoO, NO_5 in Wasser gelöst zur Reaction auf Thonerde, Talkerde, Zinkoxyd, Zinnoxyd und Titansäure, welche, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, charakteristische Färbungen annehmen; 8) Kieselerde, zur Prüfung auf Schwefelsäure; 9) Flussspath mit zweifach schwefelsaurem Kali gemengt, zur Prüfung auf Borsäure und Lithion; 10) Kupferoxyd, zum Auffinden von Chlor, Brom und Jod; 11) Zinn, als Stanniol angewendet, zur Beförderung der Reduction einer in Borax

Digitized by Google

und in der Phosphorsalzperle gelösten Substanz; 12) Silber, in Form eines Bleches, zur Nachweisung von Schwefel und Schwefelsäure.

Die Löthrohrprobe selbst besteht in der Ausführung in nachstehender Ordnung auf einander folgender Operationen, und in der genauen Beobachtung der dabei stattfindenden Erscheinungen, aus welchen ein Schluss auf die Abwesenheit oder das Vorhandensein gewisser Substanzen gezogen werden kann.

1. Prüfung im Glaskolben über der Spirituslampe. Hierbei beobachtet man, ob eine Sublimation oder eine Verflüchtigung stattfindet, wie z. B. Tellur, Selen, Schwefelarsen, Quecksilber, Wasser, unter gewissen Bedingungen (wie beim Pechstein und den Schwarzkohlen) auch Ammoniak, oder Essigsäure (wie bei den Braunkohlen); ob ferner der erhitzte Körper sich verändert, ob er z. B. seine Farbe wechselt, seine Gestalt oder seinen Aggregatzustand verändert, decrepitirt oder phosphorescirt.

2. Prüfung in der Glasröhre. Das zu untersuchende Mineral wird in fein gepulvertem Zustande in die Glasröhre gebracht und diese an der Stelle, wo der Körper liegt, erhitzt. Die Röhre wird dabei etwas geneigt gehalten, so dass der heisse Luftstrom über den Körper hinstreicht und aufwärts durch den oberen Theil der Röhre entweicht. Dadurch wird das Mineral geröstet; der Schwefel verbrennt zu schwefliger Säure (an dem bekannten Geruch erkennbar), der Antimon zu Antimonoxyd, das Arsenik zu arseniger Säure, das Tellur zu telluriger Säure (das Antimonoxyd und die tellurige Säure legen sich in Pulverform an die inneren Wände der Glasröhre an; die arsenige Säure sublimirt in mikroskopisch kleinen weissen Krystallen).

3. Prüfung auf der Kohle. Es ist von grosser Wichtigkeit, die Farben und einige andere Eigenschaften der Beschläge kennen zu lernen, die einige Körper auf der Kohle bilden.

a) Selen schmilzt sehr leicht und giebt im Oxydations- und Reductionsfeuer einen schwarzen Rauch, so wie auch in geringer Entfernung einen dunkelgrauen, etwas ins Violette fallenden matten Beschlag, der sich durch die Oydationsflamme ziemlich leicht von einer Stelle zur anderen treiben lässt. Mit der Reductionsflamme angeblasen, verlässt er seine Stelle mit schönem azurblauen Scheine. Während des Schmelzens des Selens auf der Kohle ist ein starker Geruch nach faulen Rettigen wahrzunehmen, an welchem es leicht erkannt und von anderen Körpern unterschieden werden kann.

b) Tellur, schmilzt sehr leicht, verflüchtigt sich mit Rauch und giebt im Reductions- und Oxydationsfeuer in nicht sehr grosser

Digitized by Google

Entfernung von der Kohle einen weissen Beschlag von telluriger Säure, der eine rothe oder dunkelgelbe Farbe hat. Er wird durch die Oxydationsflamme von einer Stelle zur anderen getrieben. Mit der Oxydationsflamme angeblasen, verschwindet er mit grünem, bei Gegenwart von Selen mit blauem Scheine.

c) Arsen, beschlägt die Kohle im Oxydations- und Reductionsfeuer weiss, ohne von der Verflüchtigung zu schmelzen. Der Beschlag ist von der Probe entfernt, lässt sich durch blosses Erwärmen mit der Löthrohrflamme sogleich wieder forttreiben, und verschwindet mit schwachem hellblauen Schein, sobald er hastig mit der Reductionsflamme angeblasen wird. Während des Verflüchtigens ist ein starker Knoblauchsgeruch wahrzunehmen.

d) Antimon, schmilzt sehr leicht und beschlägt die Kohle im Oxydations- und Reductionsfeuer mit Oxyd. Der Beschlag ist weiss, in dünnen Lagen bläulich. Durch gelindes Erhitzen mit der Oxydationsflamme lässt er sich, ohne einen farbigen Schein zu geben, von einer Stelle zur anderen treiben. Durch die Reductionsflamme verändert er seine Lage mit schwach grünlich blauem Scheine. Wenn man metallisches Antimon auf der Kohle schmilzt und bis zum Rothglühen erhitzt, hierauf das Blasen unterbricht und die Kohle mit der flüssigen Metallkugel ruhig hinstellt, so erhält sich letztere einige Zeit im glühenden Fluss und entwickelt dabei einen dicken weissen Rauch, welcher sich zum Theil auf der Kohle und zuletzt um die Kugel in weissen permutterglänzenden Krystallen anlegt.

e) Wismuth, schmilzt sehr leicht und beschlägt die Kohle im Oxydations- und Reductionsfeuer mit Oxyd. Der Beschlag ist in der Wärme dunkelorangegelb, nach dem Erkalten citronengelb, nach dem Erkalten schwefelgelb und in dünnen Lagen bläulich weiss.

f) Blei schmilzt sehr leicht und beschlägt die Kohle im Oxydations- und Reductionsfeuer mit Oxyd; der Beschlag ist in der Wärme dunkel citronengelb, nach dem Erkalten schwefelgelb und in dünnen Lagen bläulich weiss.

g) Kadmium, schmilzt leicht, entzündet sich im Oxydationsfeuer, brennt mit dunkelgelber Flamme und braunem Rauch. Der dadurch auf der Kohle entstehende Beschlag ist rothbraun, in dünnen Lagen orangegelb. Von der äussersten Grenze des Beschlages an erscheint die Kohle bisweilen pfauenschweifig bunt angelaufen.

h) Zink, schmilzt leicht, entzündet sich im Oxydationsfeuer, verbrennt mit stark leuchtender, grünlich weisser Flamme und dickem, weissem Rauch, wobei die Kohle mit Oxyd beschlagen

Digitized by Google

wird. Der Beschlag ist in der Wärme gelb und nach völligem Erkalten weiss.

i) Zinn, schmilzt leicht, bedeckt sich im Oxydationsfeuer mit Oxyd, das mechanisch fortgeblasen werden kann; in der Reductionsflamme erhält das geschmolzene Metall eine blanke Oberfläche und beschlägt die Kohle mit Oxyd. Der Beschlag ist in der Wärme schwach gelb und ziemlich stark leuchtend, wenn er mit der Oxydationsflamme angeblasen wird. Unter der Abkühlung nimmt er eine weisse Farbe an.

4. Prüfung in der Platinzange. Wenn man sich durch vorläufige Versuche überzeugt hat, dass der zu untersuchende Körper Platin nicht angreift, so bringt man einen Splitter davon in die Platinzange und erhitzt ihn mit der Spitze der Oxydationsflamme. Man erfährt dadurch die Schmelzbarkeit des Körpers, ferner erlangt man dadurch Gewissheit in Bezug auf das Vorhandensein gewisser Körper, welche unter diesen Umständen der blauen Löthrohrflamme eine weniger deutliche Färbung ertheilen.

a) Gelb ist die Färbung bei Natron und dessen Salzen, wenn sie auf Platindraht in der Spitze der blauen Farbe geschmolzen werden;

b) Violett durch Kali, sowie durch die meisten seiner Salze (bor- und phosphorsaures Kali ausgenommen); durch Gegenwart von vielem Natron wird diese Färbung verdeckt;

c) Roth durch Lithion, Strontian und Kalk. Lithion und dessen Salze färben die äussere Flamme schön und stark carminroth; Beimengungen von Kali verhindern diese Färbung nicht; dagegen sind schon kleine Mengen von Natron im Stande, die rothe Färbung in eine gelblich rothe umzuwandeln. Manche lithionhaltige Mineralien bringen, wenn sie in der Pincette mit der Spitze der blauen Farbe geschmolzen werden, in der äusseren Flamme eine rothe Färbung hervor. Dahin gehört der Glimmer von Altenberg und Zinnwald. Strontian bringt sogleich eine intensiv rothe Färbung in der äusseren Flamme hervor. Manche strontianhaltige Mineralien, wie z. B. Strontianit und Cölestin, färben die äussere Flamme anfangs gelblich, später aber carminroth. Gegenwart von Baryt hebt die Strontianfärbung auf. Kalk färbt die äussere Flamme roth, jedoch nicht so intensiv wie Strontian. Die meisten Kalkspathe und dichten Kalksteine bewirken anfangs eine schwach gelbliche Färbung in der äusseren Flamme, später aber, wenn die Kohlensäure entfernt ist, tritt eine rothe Färbung ein. Flussspath färbt während des Schmelzens die äussere Flamme ebenso roth wie reiner Kalkspath. Gyps und Anhydrit bewirken

Digitized by Google

anfangs nur eine schwach gelbliche Färbung, später aber eine wenig intensiv rothe. Von den Silicaten bringt nur der Tafelspath eine dem Kalk angehörige, schwach rothe Färbung in der äusseren Flamme hervor.

d) Grün. Unter den Körpern, welche in der Löthrohrflamme eine grüne Färbung hervorbringen, sind anzuführen: Baryt, Kupferoxyd, Phosphorsäure und Borsäure. Baryt bewirkt eine grüne Färbung, die anfangs nur blassgrün erscheint, später aber intensiv gelblich wird. Witherit und Schwerspath färben die äussere Flamme ebenfalls gelblich grün. Durch die Gegenwart von Kalk wird die Barytreaction nicht aufgehoben, so bringt z. B. der Barytocalcit ($BaO, CO_2 + CaO, CO_2$) nur eine gelblich grüne Färbung hervor. Kupferoxyd bringt in der äusseren Flamme eine smaragdgrüne Färbung hervor. Die Verbindung des Jods mit Kupfer erzeugt ebenfalls eine sehr intensive grüne Färbung. Phosphorsäure, phosphorsaure Salze und phosphorsäurehaltige Mineralien bringen theils für sich, theils erst nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure eine blaugrüne Färbung in der äusseren Flamme hervor. Borsäure für sich und borsäurehaltige Mineralien mit Schwefelsäure befeuchtet, verursachen in dem Oehre eines Platindrathes, mit der Spitze der blauen Flamme erhitzt, fast alle eine grüne Färbung in der äusseren Flamme.

e) Blau wird die äussere Flamme gefärbt durch Arsen in (Antimon, Blei, Selen) und durch die Verbindungen des Kupfers mit Chlor und Brom. Gediegenes Arsenik und Arsenverbindungen mit Speiskobalt, Rothnickelkies u. s. w. umgeben sich mit einem hellblauen Scheine, wenn sie auf Kohle mit der blauen Flamme erhitzt werden. Werden arseniksaure Salze, deren Basen selbst keine Färbung in der äusseren Flamme hervorbringen, wie z. B. Nickelblüthe, Eisensinter, Kobaltblüthe u. s. w. in der Zange der Spitze der blauen Flamme ausgesetzt, so wird die äussere Flamme intensiv hellblau gefärbt. Natürliches und künstliches Chlorkupfer färbt die äussere Flamme anfangs intensiv blau, später aber grün von gebildetem Kupferoxyd. Behandelt man Bromkupfer auf dieselbe Weise wie Chlorkupfer, so wird die äussere Flamme anfangs grünlichblau und später grün von gebildetem Kupferoxyd gefärbt.

4. Prüfung der Borax- und Phosphorsalzperle. Bei diesen Prüfungen, die man vorzugsweise zum Erkennen von Metalloxyden anwendet, kommt es auf die genaue Beobachtung der Farben an, welche die Perlen im heissen Zustande, während der Abkühlung und nach dem Erkalten zeigen und zwar in der Oxy-

Digitized by Google

dations- und in der Reductionsflamme. Wesentliche Unterschiede zeigen die Verbindungen folgender Metalle:

	Boraxperle.		Phosphorsalzperle.	
	Oxydations-flamme.	Reductions-flamme.	Oxydations-flamme.	Reductions-flamme.
Mangan,	violett,	farblos,	violett,	farblos.
Eisen,	gelb,	grün,	gelb,	röthlich.
Kobalt,	blau,	blau,	blau,	blau.
Nickel,	rothbraun,	grau,	röthlich,	röthlich.
Uran,	gelb,	grün,	gelbgrün,	grün.
Kupfer,	blaugrün,	roth,	blau,	roth,
Titan,	farblos,	gelbbraun,	farblos,	violett.
Wolfram,	farblos,	gelblichbraun,	farblos,	blau.
Molybdän,	farblos,	braun,	farblos,	grün.
Chrom,	gelbgrün,	grün,	grün,	grün.

Die Phosphorsalzperle findet noch specielle Anwendung zur Erkennung der Kieselsäure, welche darin unlöslich ist. Wenn man in die klare Phosphorsalzperle etwas einer kieselsauren Verbindung bringt, so lösen sich die Basen nach und nach während des Blasens auf, und es bleibt zuletzt die Kieselsäure als skelettartige herumswimmende Masse in der sonst klaren Perle.

5. Prüfung mit Soda. Der zu untersuchende Körper wird im gepulverten Zustande mit Soda (s. S. 94) gemengt, das Gemenge mit etwas Wasser zu einem Brei umgerührt und auf Kohle gestrichen. Zuerst wird schwach erhitzt, nach dem Verdunsten des Wassers aber steigert man die Temperatur zur möglichst grössten Höhe. Hierbei ist zu beobachten, ob 1) der so behandelte Körper mit Soda unter Aufbrausen zusammenschmilzt, ob 2) derselbe reducirt wird, oder endlich 3) ob keines von beiden geschieht, wo die geschmolzene Soda allmählich eingesogen wird und den betreffenden Körper unverändert zurücklässt.

a) Substanzen, welche mit Soda auf Kohle zu einer Perle zusammengeschmolzen werden können, giebt es nur wenige. Eine klare farblose Perle wird durch Soda nur mit Kieselsäure gebildet. Aber auch Silicate, welche viel Kieselerde enthalten, können mit Soda auf Kohle zu einem Glase zusammengeschmolzen werden. Die hierbei entstehende Perle ist häufig durch Metalloxyde gefärbt. Es ist das Zusammenschmelzen zu einer Perle mit Soda ein wichtiges Unterscheidungszeichen bei den in der Natur vorkommenden Silicaten. Zu einem klaren Glase schmelzen mit Soda z. B. folgende Mineralien zusammen: Quarz,

Digitized by Google

Feldspath, Oligoklas, Albit, Petalit, Spodumen, Leucit, Labrador, Mejonit, Anorthit, Smaragd, im Allgemeinen die Zeolithe und die feuerfesten Thone. Klare aber gefärbte Perlen geben: Dioptas, Achnit, Lievrit, Helvin, Axinit, so wie mehrere Arten von Granat und Idokras. Ausser der Kieselsäure kann auch noch die Titansäure mit Soda zusammengeschmolzen werden; das Glas ist aber undurchsichtig und weissgrau.

b) Substanzen, welche durch Soda in der innern Löthrohrflamme auf Kohle reducirt werden, sind die Oxyde der edeln Metalle, ferner die Oxyde von Molybdän, Wolfram, Arsenik, Antimon, Tellur, Kupfer, Wismuth, Zinn, Blei, Zink, Kadmium, Nickel, Kobalt, Eisen. Arsenik wird sogleich verflüchtigt und hinterlässt zuweilen einen kaum bemerkbaren Beschlag auf der Kohle. Antimon, Tellur, Kupfer, Wismuth, Zinn, Blei, Zink und Kadmium werden theilweise verflüchtigt und bilden deutliche Beschläge. Die nicht verflüchtigten reducirten Metalle findet man in geschmolzenem und ungeschmolzenem Zustande in der Soda. Man erkennt sie am besten, indem man die geschmolzene Masse in einem Achatmörser fein reibt und das Pulver mit Wasser abschwemmt. Das Metall bleibt dann zurück und lässt sich leicht erkennen. Ein graues metallisches, dem Magnet folgendes Pulver würde Eisen oder Kobalt andeuten. Kupfer bleibt in rothen Metallflitterchen zurück; Zinn und Blei erscheinen als breitgedrückte Blättchen. Die spröden Metalle bleiben als metallisch glänzende Pulver zurück. — Eine besondere Anwendung findet die Soda — häufiger noch ein Gemenge derselben mit Salpeter — zur Prüfung auf Mangan. Wird nämlich eine manganhaltige Substanz mit Soda oder dem erwähnten Gemenge auf dem Platinbleche zusammengeschmolzen, so erhält man eine durch mangansaures Natron oder Kali grün gefärbte Masse, die nach dem Erkalten blaugrün erscheint.

6. Einige Versuche, welche die Erkennung gewisser Substanzen in den Mineralien zum Zweck haben. Schwefel und Schwefelsäure lassen sich sehr leicht entdecken, indem man die zu prüfende Substanz mit 2—3 Th. Soda mengt und das Gemenge auf Kohle reducirend schmilzt. Die geschmolzene Masse wird von der Kohle abgenommen und mit Wasser befeuchtet auf ein Silberblech gelegt. Ist Schwefel vorhanden, so bildet sich durch die Lösung des entandenen Schwefelnatriums ein brauner oder schwarzer Fleck von Schwefelsilber. Um zu entscheiden, ob ein Mineral Schwefel oder Schwefelsäure enthält, benutzt man das von Kobell vorgeschlagene Verfahren. Die ge-

Digitized by Google

pulverte Probe wird mit Kalilösung gekocht und die Flüssigkeit eingedampft bis zur beginnenden Schmelzung des Kalis; der Rückstand wird in Wasser gelöst und in die filtrirte Flüssigkeit ein Stück blankes Silber gebracht, das sich schwärzt, wenn der Schwefel in dem Mineral als Schwefelmetall, nicht aber als schwefelsaures Salz vorhanden war. Dadurch lässt sich der Schwefelgehalt im Hauyn, Helvin und Lasurstein nachweisen. Fluor, wenn es nicht wie beim Flussspath, Topas, Kryolith u. s. w. einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, und nur in geringer Menge, wie z. B. im Wawellit, in der Hornblende, im Glimmer u. s. w. vorkommt, lässt sich leicht nachweisen, indem man das zu prüfende Mineral für sich in einem Kolben erhitzt. Bringt man mit der ausstreichenden Luft ein befeuchtetes Fernambukpapier in Berührung, so wird dieses gelb. Ist das Fluor aber in grösserer Menge vorhanden, so wird die Fluorwasserstoffsäure nicht von der Hitze allein ausgetrieben; in diesem Falle mengt man die Probe mit vorher geschmolzenem Phosphorsalz und erhitzt sie am Ende einer offenen Glasröhre, so dass ein Theil von dem Luftstrome der Flamme in die Röhre getrieben wird. Dadurch wird wasserhaltige Fluorwasserstoffsäure gebildet, die das Glas inwendig angreift, das der ganzen Länge nach matt wird, vorzüglich an solchen Stellen, wo sich Feuchtigkeit absetzt. Fernambukpapier wird ebenfalls gelb. Chlor findet man, indem man eine Phosphorsalzperle mit Kupferoxyd einträgt, in diese Perle etwas von dem zu prüfenden Mineral bringt und die Perle sodann in der Reductionsflamme erhitzt. Enthält die Substanz Chlor, so umgiebt sich die Perle mit einer schönen blauen, in die Purpurfarbe sich ziehenden Flamme. Ausser Brom bringt keine im Mineralreiche vorkommende Substanz eine ähnliche Flamme hervor. Eine andere Art Chlormetalle, wenn sie in Wasser löslich sind, zu entdecken, besteht darin, dass man auf ein starkes Silberblech etwas schwefelsaures Eisenoxydul oder Kupferoxydul legt, einen Tropfen Wasser darauf tröpfelt und das Chlormetall hineinlegt, worauf das Silber noch eine Weile sich mit der schwarzen Farbe schwärzt, die man auf Broncearbeiten anwendet.

7. Von den in der Natur vorkommenden Silicaten haben mehrere die Eigenschaft, wenn sie vor dem Löthrohr geschmolzen worden sind, magnetisch zu werden; diese Silicate sind: Magnesiaglimmer, die sogenannten Kalkeisengranaten, der Lievrit, die Hornblende und der Augit.

Digitized by Google

Prüfung eines Minerals auf nassem Wege.

Auf nassem Wege wird ein Mineral geprüft, indem man sein Verhalten zu Wasser, zu den Säuren und zu den Alkalien untersucht. Es giebt nur wenige Mineralien, die sich in Wasser lösen, dazu gehören: Salmiak, Steinsalz, Eisenvitriol, Alaun u. s. w. Bei der Charakteristik pflegt man demnach in den meisten Fällen die Unlöslichkeit in Wasser nicht besonders anzuführen. Durch Säuren (namentlich durch Salzsäure) werden sehr viele Mineralien zersetzt. Hierbei ist zu beachten, ob gasförmige Körper sich entwickeln, wie z. B. Kohlensäure beim Uebergiessen von Kalkspath, Zinkspath u. s. w. mit Salzsäure, Chlor bei gleicher Behandlung des Pyrolusits, Schwefelwasserstoff aus Grauspiessglanzerz und den meisten Schwefelmetallen; ob die Lösung gefärbt ist oder nicht, da die Farbe für gewisse Metalloxydlösungen charakteristisch ist, so würde z. B. eine grüne Färbung auf Kupfer, Nickel deuten. Man achtet ferner auf die Abscheidung von Bestandtheilen oder schwerlöslichen Chlorverbindungen, welche letztere nur Chlorblei, Chlorsilber oder Quecksilberchlorür sein können. Die durch Säuren zersetzbaren kieselsauren Salze scheiden beim Behandeln mit Salzsäure die Kieselsäure entweder als Gallerte, oder schleimig oder pulvrig ab. Salpetersäure wird vorzugsweise bei metallischen Verbindungen angewendet. Schwefelmetalle setzen während des Behandelns mit Salpetersäure Schwefel ab, Bleiglanz setzt schwefelsaures Bleioxyd ab. Königswasser, eine Mischung von Salpetersäure und Salzsäure, löst Schwefelmetalle oft vollkommen, einige unter Abscheidung schwerlöslicher Chlorüre auf. Concentrirte Schwefelsäure wird gewöhnlich nur zur Zersetzung von Silicaten benutzt, welche durch die gewöhnlichen Säuren nicht zersetzt werden können. Fluorverbindungen werden durch concentrirte Schwefelsäure neben Entwickelung von Fluorwasserstoffsäure zerlegt, welche letztere die Eigenschaft hat, Glas zu ätzen. Eine Lösung von Kali in Wasser zerlegt Metallsalze, indem sich die Basen abscheiden, wenn letztere nicht wie das Zinkoxyd, Bleioxyd u. s. w. in Kali löslich sind. Schwefelalkalien, namentlich das Ammoniumsulfhydrat (NH_4S, SH) färben metallische Verbindungen und zersetzen die in der Natur vorkommenden Sulfosalze (wie z. B. die Fahlerze), indem sie die Sulfobasen abscheiden.

Alle weiteren Proben fallen in das Gebiet der chemischen Analyse und werden besser durch ein Verfahren ersetzt, welches nicht

Digitized by Google

auf gewisse, sondern auf alle Bestandtheile Rücksicht nimmt. Die chemische Analyse aber erfordert neben umfassenden theoretischen Kenntnissen auch noch eine Menge praktischer Fertigkeiten, die der Mineralog besser und leichter unter Anleitung eines erfahrenen Chemikers im Laboratorium, als aus der besten schriftlichen erlernt. Es liegt ausserhalb des Planes des Verfassers, eine Beschreibung des analytischen Verfahrens bei der Untersuchung von Mineralien zu geben. Die Werke von H. Rose, Rammelsberg, Will und Fresenius sind für die Prüfung der Mineralien auf nassem Wege, die von Plattner, Berzelius (das Löthrohr), Scheerer und Kerl für die Prüfung auf trockenem Wege zu empfehlen.

Digitized by Google

Zweiter Hauptabschnitt.

Systematik.

Die Eintheilung oder Classification der Mineralien hat zunächst zum Zweck, den Ueberblick über dieselben zu erleichtern und ihre Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten bestimmter hervortreten zu lassen. Ist die Eintheilung eine solche, dass sie ein in ihren einzelnen Theilen streng gegliedertes, zusammenhängendes Ganzes bildet, so heisst sie ein Mineralsystem. Diese Benennung ist jedoch auch zuweilen auf Eintheilungen ausgedehnt worden, welche die genannten Erfordernisse nicht besitzen.

Die Classificationsstufen in einem Mineralsystem heissen wie in jedem naturhistorischen System Species, Geschlecht, Ordnung, und Classe.

Unter einer Mineralspecies versteht man den Inbegriff solcher Mineralien oder Individuen, welche in ihren wesentlichen Eigenschaften gleichartig sind. Giebt es unter den verschiedenen Species solche, die sich von einander nur in einer oder weniger wesentlichen Eigenschaften von einander unterscheiden, so bilden diese Species zusammen eine Gattung (genus). Individuen einer Mineralspecies, die sich in Bezug auf Glanz, Durchsichtigkeit, Krystallisation u. s. w. von einander unterscheiden, werden Varietäten genannt.

Den übrigen Eintheilungsbegriffen liegt der Begriff der Aehnlichkeit zu Grunde.

Geschlecht ist der Inbegriff ähnlicher Species; Ordnung der Inbegriff ähnlicher Geschlechter und Classe der Inbegriff ähnlicher Ordnungen.

Digitized by Google

Die Ansichten, welche in Bezug auf systematische Anordnung der Mineralien herrschen, sind sehr verschieden. Schon die Bestimmung des Begriffs Species ist entweder naturhistorisch oder chemisch, oder gemischt. Man unterscheidet künstliche und natürliche Mineralsysteme. Ein künstliches Mineralsystem, das auch ein analytisches Mineralsystem genannt wird, wird erhalten, indem man zuerst ein einzelnes Merkmal bestimmt und nach demselben die einzutheilenden Species classificirt. Das Merkmal muss nothwendig an allen wahrzunehmen sein. Nach vollendeter erster Eintheilung giebt das erste Merkmal näher bestimmt eine zweite, oder es wird dazu auch ein zweites Merkmal angewendet. Dem analytischen Verfahren ist das synthetische gegenübergestellt. Ein synthetisches System wird ein natürliches System genannt. Diejenigen Mineralspecies, die einander am ähnlichsten sind, werden zunächst neben einander gestellt, daraus werden Geschlechter gebildet. Die zunächst einander ähnlichen Geschlechter werden in Ordnungen versammelt. Endlich versammeln sich die Ordnungen in Classen, diese bilden das Mineralsystem. Die Verschiedenartigkeit der bis jetzt aufgestellten sogenannten natürlichen Systeme beweist, dass sie noch weit von dem Ziele entfernt sind, das man sich durch die Aufstellung eines wahren natürlichen Systems gesetzt hat. Wären diese Systeme wahr, so würden sie alle mit einander übereinstimmen, weil es in der That nur ein natürliches System geben kann. Die ältern, noch sehr unvollkommenen Eintheilungen der Mineralien befolgten grösstentheils kein leitendes Princip, und waren daher gemischte Systeme, wenn der Ausdruck System in dem üblich gewordenen weiteren Sinne genommen wird. Ein den strengsten Anforderungen der Wissenschaft entsprechendes, methodisch gegliedertes System kann vor weiterer Ergründung des Causalzusammenhanges zwischen den physicalischen und chemischen Eigenschaften nicht aufgestellt werden. Mit dem Ausdruck gemischtes System bezeichnet man jetzt, dass die Aehnlichkeit in den physicalischen und chemischen Eigenschaften zugleich berücksichtigt worden ist, nicht aber, dass zweierlei Classificationsprincipe, sondern nur eins, dass der allgemeinen naturhistorischen Aehnlichkeit aufgestellt worden ist.

Wir geben im Folgenden das Hauptsächlichste der verschiedenen Mineralsysteme in ihrer chronologischen Reihenfolge.

Verschiedene Mineralsysteme. Im Alterthume findet man nur wenig Spuren von mineralogischen Kenntnissen. Dass die Griechen schon verschiedene Mineralien, wenn auch nur ober-

Digitized by Google

fächlich kannten, geht aus Homer's und Hesiod's Werken, namentlich aber aus den Schriften des Aristoteles (384—322 v. Chr.) und seines Schülers Theophrastus (340—225 v. Chr.) hervor. Den medicinischen Gebrauch vieler Mineralien zeigten die griechischen Aerzte Hippokrates (456—366 v. Chr.), Dioskorides (750 v. Chr.) und Galenus (150 v. Chr.). Unter den Römern, welche ihre mineralogischen Kenntnisse von den Griechen erhielten, trug Plinius in seiner Historia naturalis (Libr. 33—37) alles über Mineralien ihm bekannt Gewordene mit grossem Fleisse, aber wenig Kritik zusammen. Ebn Sina oder Avicenna theilte im 11. Jahrhunderte die Gesammtmasse der Mineralien in 1. Steine; 2. Metalle; 3. Schwefel; 4. Salze.

I. Werner's System.

1. Classe der erdigen Fossilien. Geschlechter: 1. Demant, 2. Zirkon, 3. Kiesel, 4. Thon, 5. Talk, 6. Kalk, 7. Baryt, 8. Strontian, 9. Halyth.

2. Classe der salzigen Fossilien. Geschlechter: 1. Kohlensäure, 2. Salpetersäure, 3. Salzsäure, 4. Schwefelsäure.

3. Classe der brenzlichen Fossilien. Geschlechter: 1 Schwefel, 2. Erdharz, 3. Graphit, 4. Cesin.

4. Classe der metallischen Fossilien. Geschlechter: 1. Platin, 2. Gold, 3. Quecksilber, 4. Silber, 5. Kupfer, 6. Eisen, 7. Blei, 8. Zinn, 9. Wismuth, 10. Zink, 11. Antimon, 12. Sylvan (Tellur), 13. Mangan, 14. Nickel, 15. Kobalt. 16. Arsenik, 17. Molybdän, 18. Scheel (Wolfram), 19. Menakan (Titan), 20. Uran, 21. Chrom, 22. Cerin.

II. Hauy's System.

1. Classe. Acides libres.

2. Classe. Substances métalliques hétéropsides. Genres: 1. Chaux, 2. Baryte, 3. Strontiane, 4. Magnésie, 5. Alumine, 6. Potasse, 7. Soude, 8. Ammoniaque.

Appendice à la seconde classe. Ordre unique. Silice. (Die grosse Reihe der Silicate.)

3. Classe. Substances métalliques autopsides. Ordres: 1. Non-oxydables immédiatement, 2. oxydables et réductibles immédiatement, 3. oxydables mais non réductibles immédiatement.

4. Classe. Substances combustibles non métalliques. Appendice. Substances phytogènes.

Digitized by Google

III. Berzelius' System, nach den electro-positiven Körpern geordnet.

1. Classe. Mineralien, nach dem Princip für die Zusammensetzung in der unorganischen Natur gebildet, d. h. die zusammengesetzten Körper der ersten Ordnung enthalten blos zwei Elemente.

A. Sauerstoff.

B. Brennbare Körper.

1. Ordnung. Metalloide. Familien. 1. Schwefel. 2. Chlor. 3. Stickstoff, 4. Brom, 5. Kohlenstoff, 6. Wasserstoff.

2. Ordnung. Electro-negative Metalle, deren Oxyde sich mehr als Säure, denn als Base verhalten. Familien: 1. Arsenik, 2. Chrom, 3. Molybdän, 4. Antimon, 5. Titan, 6. Kiesel.

3. Ordnung. Elektro-positive Metalle, deren Oxyde sich als Basen verhalten. Erste Unterabtheilung: Leicht reducirbare Metalle. Familien: 1. Iridium, 2. Platin, 3. Gold, 4. Quecksilber, 5. Palladium, 6. Silber, 7. Wismuth, 8. Zinn, 9. Blei, 10. Kupfer, 11. Nickel, 12. Kobalt, 13. Uran, 14. Zink, 15. Eisen, 16. Mangan, 17. Cerium. Zweite Unterabtheilung: schwer reducirbare Metalle, deren Oxyde die Erden und Alkalien bilden. Familien: 1. Zirkonium, 2. Aluminium, 3. Yttrium, 4. Beryllium, 5. Magnesium, 6. Calcium, 7. Strontium, 8. Baryum, 9. Natrium, 10. Kalium.

2. Classe. Mineralien, gebildet nach Principien für die Zusammensetzung in der organischen Natur, d. h. in welchen zusammengesetzte Körper der ersten Ordnung mehr als zwei Elemente enthalten.

Ordnungen: 1. verweste organische Stoffe, 2. harzartige, 3. flüssige, 4. pechartige, 5. gekohlte, 6. Salze.

IV. Berzelius' System, nach den elektro-negativen Körpern geordnet.

1. Abtheilung. Nicht oxydirte Körper. Classen: 1. Gediegene Metalle, 2. Sulfurete, 3. Arseniete, 4. Stibiete, 5. Telhurete, 6. Osmiete, 7. Auriete, 8. Hydrargyrete.

2. Abtheilung. Oxydirte Körper. Classen: 1. Oxyde und ihre Hydrate (Säuren, Basen und Superoxyde), 2. Sulfate, 3. Nitrate, 4. Muriate und Murio-Carbonate, 5. Phosphate, 6. Fluate und Fluo-Silicate, 7. Borate und Boro-Silicate, 8. Carbonate und Hydro-Carbonate, 9. Arseniate, 10. Molybdate, 11. Chromate, 12. Wolframiate, 13. Tantalate, 14. Titanate, 15. Silicate und Silico-Titanate, 16. Aluminate.

Digitized by Google

V. Leonhard's System.

1. Gruppe. Gewässerte Mineralien und ihre Verbindungen.
2. „ „ Metallsäuren „ „ „
3. „ „ Metalloxyde „ „ „
4. „ Trockne sauerstoffhaltige Mineralsäuren und ihre Verbindungen.
5. „ Trockne sauerstoffhaltige Metallsäuren und ihre Verbindungen.
6. „ Trockne sauerstoffhaltige Metalloxyde und ihre Verbindungen.
7. „ Fluorverbindungen.
8. „ Chlorverbindungen.
9. „ Selenverbindungen.
10. „ Schwefel und seine Verbindungen.
11. „ Kohlenstoff und seine Verbindungen.
12. „ Metalle und ihre Verbindungen.

1. Anhang. Unbestimmtes und Unbestimmbares.
2. „ Organische Verbindungen.

VI. Breithaupt's System.

1. Classe. Salze. Ordnungen: 1. Hydroit, 2. Carbonate, 3. Halate, 4. Nitrate, 5. Sulfate, 6. Alliat, 7. Borate.

2. Classe. Steine. Ordnungen: 1. Phyllite, 2. Chalzite, 3. Spathe, 4. Glimmer, 5. Porodine, 6. Ophite, 7. Zeolithe, 8. Grammite, 9. Dure.

3. Classe. Mineralien. Ordnungen: 1. Erze, 2. Kiese, 3. Metalle, 4. Glanze, 5. Blenden, 6. Kerate.

4. Classe. Brenze. Ordnungen: 1. Schwefel, 2. Resine, 3. Bitumen, 4. Kohlen.

Anhangsgruppen. 1. Schiefer, 2. Thone, Anhang.

VII. Gustav Rose's System.

1. Classe. Die einfachen Körper.
2. „ Die binären Verbindungen.
3. „ Die doppelt binären Verbindungen.
4. „ Die dreifach binären Verbindungen.
5. „ Die vierfach binären Verbindungen.
6. „ Die fünffach binären Verbindungen.
7. „ Die sechsfach binären Verbindungen.

Anhang. Noch nicht bestimmte Verbindungen.

In jeder Classe vier Ordnungen, mehr oder weniger vollständig.

Digitized by Google

1. Die Quecksilber-, Osmium-, Antimon-, Arsen- und Tellur-Verbindungen.
2. Die Schwefel- und Selenverbindungen.
3. Die Chlor- und Fluorverbindungen.
4. Die Sauerstoffverbindungen.

In den Ordnungen sind die Gattungen nach den sechs Krystallsystemen untergetheilt und durch den Isomorphismus bestimmt. Die Art nach den chemischen Bestandtheilen.

VIII. Glocker's System.

Uebersicht der Mineralienfamilien:

1. Kohlig-harzige Substanzen. Karbonite. 1. Anthracite, Kohlen. 2. Asphaltite, Erdharze.

2. Geschwefelte Substanzen. Sulphurite (mit Einschluss der Selen-, Tellur-, Arsen- und Antimonverbindungen). 3. Thiolithe, Schwefel. 4. Cinnabarite, Blenden. 5. Lamprochalzite, Glanze. 6. Pyrite, Kiese.

3. Metallische Substanzen. Metalle. 7. Metalle.

4. Oxydirte Substanzen. Oxyde.

a) Metalloxyde. 8. Oxydolithe, Erze.

b) Metalloidoxyde (Silicite). 9. Amphibolithe, Hornblendeartige. 10. Skerolithe, Edelsteine. 11. Pyromachite, Feldspathartige. 12. Zeolithe. 13. Argillite. Thonartige. 14. Margarite, Glimmerartige.

5. Gesäuerte Substanzen, Haloide.

a) Metallhaloide (Gesäuerte Metalle im Wasser unauflöslich). 15. Halochalcite (Leichtere Metallhaloide). 16. Chalkobaryte (Schwere Metallhaloide).

b) Metallhaloide (Gesäuerte Erden, im Wasser unauflöslich). 17. Hallithe (d. i, Salzsteine).

c) Salze (Gesäuerte Erden, Alkalien und Metalle, im Wasser unauflöslich und salzig schmeckend). 18. Hydrolyte, Salze.

IX. Beudant's System.

1. Verschiedene Metalle und Oxyde.
2. Classe des (Siderides, Manganides, Chromides, Aluminides).
3. „ „ (Tantalides, tungstides).
4. „ „ (Titanites, stannides).
5. „ „ (Antimonides, arsénides, phosphorides).
6. „ „ (Tellurides, sélénides, sulfurides).
7. „ „ (Jodides, chlorides, bromides, fluorides).

Digitized by Google

8. Classes et groupes diverses. Hydrogénides, Azotides, Carbonides, Borides, Silicides.

X. Weiss' System.

1. Ordnung der oxydirten Gesteine. Familien: 1. Quarz, 2. Feldspath, 3. Skapolith, 4. Haloidsteine, 5. Zeolithe, 6. Glimmer, 7. Hornblende, 8. Thone, 9. Granat, 10. Edelsteine, 11. Metallsteine.

2. Ordnung der salinischen Steine. Familien: 1. Kalkspath, 2. Flussspath, 3. Schwerspath, 4. Gyps, 5. Steinsalz.

3. Ordnung der salinischen Erze. Familien: 1. Spatheisenstein, 2. Kupfersalze, 3. Bleierze.

4. Ordnung der oxydirten Erze. Familien: 1. Oxydirte Eisenerze, 2. Zinnstein, 3. Manganerze, 4. Rothkupfererz, 5. Weissspiessglanzerz.

5. Ordnung der gediegenen Metalle. Eine einzige Familie.

6. Ordnung der geschwefelten Metalle. Familien: 1. Schwefelkies, 2. Bleiglanz, 3. Grauspiessglanzerz, 4. Fahlerz, 5. Blende, 6. Rothgiltigerz.

7. Ordnung der Inflammabilien. Familien: 1. Schwefel, 2. Diamant, 3. Kohlen, 4. Erdharze, 5. Brennsalze.

XI. Dana's System.

1. Classe. Ordnungen: 1. Rheutinea, 2. Sterinea.

2. Classe. Ordnungen: 1. Halinea, 2. Barytinea, 3. Ceratinea, 4. Osmerinea, 5. Chalciniea, 6. Hyalinea, 7. Scaptinea, 8. Metallinea, 9. Pyritinea, 10. Galinea, 11. Adelinea, 12. Theiinea.

3. Classe. Ordnungen: 1. Pittinea, 2. Anthracinea.

XII. Naumann's System.

1. Classe. Hydrogenoxyd.
2. „ Hydrolyte. Ordnungen: 1. Säuren, 2. Salze.
3. „ Chalcite. Ordnungen: 1. Hydrochalcite, 2. Xerochalcite.
4. „ Haloïde. Ordnungen: 1. Xerohaloïde, 2. Hydrohaloïde.
5. „ Erden:
   a) Amorphe Erden.
   b) Krystallinische Erden.
6. „ Geolithe. Ordnungen: 1. Hydrogeolithe, 2. Xerogeolithe.

Digitized by Google

7. Classe. Amphoterolithe. Ordnungen: 1. Wasserfreie A., 2. Wasserhaltige A.
8. „ Chalkolithe. Ordnungen: 1. Hydrochalkalithe, 2. Xerochalkolithe.
9. „ Tantalitoide. Tantal-, wolfram-, niob-, pelop- und titansaure Verbindungen.
10. „ Metalloxyde. Ordnungen: 1. Wasserhaltige Metalloxyde, 2. Wasserfreie Metalloxyde.
11. „ Metalle. Gediegene Metalle und einige ihrer Verbindungen.
12. „ Galenoide (Glanze). Tellurische, Selenische und Sulfurische Glanze.
13. „ Pyritoide (Kiese).
14. „ Cinnabarite (Blenden).
15. „ Thiolithe.
16. „ Anthracide. Kohlenstoffe und mancherlei Kohlenstoffverbindungen.

XIII. Rammelsberg's chemisches Mineralsystem, nach Berzelius' Princip.

A. Mineralien unorganischer Natur.
I. Grundstoffe.
II. Verbindungen von Metallen unter sich.
III. Verbindungen der Grundstoffe mit Säuren und Salzbildnern (Tellur-, Selen-, Schwefel-, und Sauerstoffverbindungen).
a) Tellurmetalle, *b*) Selenmetalle, *c*) Schwefelmetalle, α) Einfache Schwefelmetalle, β) Verbindungen von Schwefelmetallen (Sulfosalze), γ) Schwefel- und Tellurverbindungen.
d) Oxyde, *e*) Oxysulfurete.
IV. Verbindungen der Grundstoffe mit Salzbildnern.
a) Jodverbindungen, *b*) Bromverbindungen, *c*) Chlorverbindungen, *d*) Fluorverbindungen.
V. Verbindungen elektropositiver Oxyde (Basen) mit elektronegativen Oxyden (Säuren). Sauerstoffsalze.
a) Silicate, *b*) Carbonate, *c*) Oxalate, *d*) Mellilate, *e*) Borate.
VI. Verbindungen von Titanoxyden.
a) Von Titanoxyd (Titanite), *b*) Von Titansäure (Titanate).

Digitized by Google

VII. Tantalate.
VIII. Wolframiate.
IX. Molybdate.
X. Vanadate.
XI. Chromverbindungen.
a) Von Chromoxyd, *b*) Von Chromsäure.
XII. Antimoniate.
XIII. Arseniate.
XIV. Phosphate.
a) Reine Phosphate, *b*) Phosphate mit Fluormetallen, *c*) Phosphate mit Chlor- und Fluormetallen, *d*) Phosphate mit Arseniaten, *e*) Phosphate und Arseniate mit Chlormetallen, *f*) Phosphate mit Silicaten.
XV. Nitrate.
XVI. Selenite.
XVII. Sulfate.
a) Reine Sulfate, *b*) Sulfate mit Chlormetallen, *c*) Sulfate mit Fluormetallen, *d*) Sulfate mit Silicaten, *e*) Sulfate mit Carbonaten, *f*) Sulfate mit Arseniaten, *g*) Sulfate mit Phosphaten.

B. Mineralien von der Zusammensetzung organischer Körper.
a) Oele, *b*) Harze, *c*) Kohlen.

In dem vorliegenden Werkchen werden die Mineralien nach Rammelsberg's System aufgeführt werden, In der consequenten Durchführung dieser Systeme finden sich Schwierigkeiten mancherlei Art, und es liegen dieselben namentlich in der Isomorphie der Körper. Nach dem Princip des Systems, nach welchem die Silicate, je nach den mit den Kieselsäuren verbundenen Basen in Unterabtheilungen zerfallen, dürfen die verschiedenen Augite, Hornblenden, Granaten u. s. w. nicht bei einander stehen, in denen die Basen nicht dieselben sind. Wenn man indessen selbst auf sehr kleine Mengen einzelner von ihnen Rücksicht nehmen wollte, so würde die Trennung dieser Mineralien ausserordentlich vervielfältigt werden, sodass bei dem mitgetheilten Versuch ein Gehalt einer Verbindung an einem isomorphen Bestandtheil, der weniger als 2—3 Proc. beträgt, vernachlässigt worden ist. Welche Einwendungen auch gegen das chemische System erhoben werden mögen, so lässt sich doch nicht leugnen, dass in ihm nur ein Princip, die Zusammensetzung, vorhanden ist, und sich auch überall mit Consequenz durchführen lässt.

Digitized by Google

Dritter Hauptabschnitt.

Nomenklatur.

Das System enthält die Classen, Ordnungen, Geschlechter und Species. Um jede derselben bezeichnen zu können, sind Namen nothwendig. Die Nomenklatur umfasst die Regeln der Namengebung. Die wichtigste der zu benennenden Stufen des Systems ist die Species, die entweder im Zusammenhange mit andern oder selbstständig bezeichnet werden kann. Im erstgenannten Falle heisst die Nomenklatur eine systematische, im letztgenannten die specifische Nomenklatur. Bezeichnungen, die auf kein System bezogen werden können, auch keine Species andeuten, und die auf dem gewöhnlichen Gebrauche oft innerhalb beschränkter Grenzen beruhen, sind die Trivialnamen. Sie sind aus der Volkssprache genommen und beziehen sich meist auf zufällige Dinge, auf gewisse oberflächliche Vergleichungen, auf einen vermeintlichen oder wahren Gebrauch u. s. w., wie z. B. die Namen Blutstein, Bohnerz, Federweiss, Fraueneis, Wasserblei u. s. w.

Die systematische Nomenklatur anlangend, die in der Botanik und Zoologie seit langer Zeit eingeführt und durch Linné consequent in diejenige Form gebracht worden, welche sie jetzt besitzt, ist zuerst von Mohs in der Mineralogie durchzuführen versucht worden. Bredsdorf, Breithaupt, Dana und Glocker versuchten die Bildung von lateinischen systematischen Namen für Genus und Species, was in dem bisherigen Gange des Studiums der Mineralogie ganz fremdartig klingt.

Während die systematische Nomenklatur die naturhistorische Aehnlichkeit in einem Systeme ausdrückt, giebt die specifische

Digitized by Google

Nomenklatur für jedes Species einen eigenen bestimmten specifischen Namen, der einfach, nicht zusammengesetzt ist.

Nach Haidinger (Handbuch der bestimmenden Mineralogie. Wien, 1850, S. 466 ff.) reihen sich die Namen unter folgende fünf Hauptabtheilungen, Specifische Namen werden:

1) aus alten, längst bewährten Namen genommen;
2) sie beruhen auf allgemeinen naturhistorischen Aehnlichkeiten;
3) sie beziehen sich auf einzelne Eigenschaften, die oft der Naturgeschichte fremd, meist chemisch sind;
4) sie erinnern an Fundorte;
5) sie bewahren das Andenken an Personen.

1. Alte Stammnamen, z. B. Salz, Gyps, Fluor, Glimmer, Quarz, Talk, Spath, Kies, Glanz, Blende, Schwefel, Spinell, Smaragd, Kupfer, Eisen, Silber, Gold.

2. Namen nach allgemeinen naturhistorischen Aehnlichkeiten, z. B. Steatit (Speckstein), Margarit (Perlenähnlich), Botryogen (Traubenbilder), Kryolith (Eisstein), u. s. w.

3. Namen nach einzelnen Eigenschaften. *a*) Nach naturhistorischen: z. B. Leucit, Kyanit, Chlorit, Skorodit, Erythrin, Rhodonit, griechische Namen von der weissen, blauen, grünen, rothen Farbe; Albit, Cölestin, Rutil; lateinische Namen von der weissen, blauen und rothen Farbe; Baryt von der Schwere; Augit, Stilbit vom Glanze; Apophyllit, Euklas von der leichten Theilbarkeit; Anatas von der spitzigen Pyramide; Staurolith von der Zwillingsbildung; Anorthit von der schiefwinkligen Krystallisation. *b*) Nach chemischen: z. B. Scheelit, Tantalit, Uranit, Magnesit auf den Gehalt; Diaspor vom Zerspringen vor dem Löthrohr, Pyrosmalith vom Geruche vor dem Löthrohr; Pyromorphit von der Eigenschaft, vor dem Löthrohre beim Erkalten zu krystallisiren; Pyrochlor vor dem Erkalten unter denselben Umständen; Pyrolusit vom Entfärben eisen- und kohlehaltigen Glases. *c*) Allgemeine Eigenschaften: z, B. Apatit (täuschend, weil es lange Zeit alle Mineralogen in seiner Bestimmung irre geführt hat); Amphibol (zweifelt oft, doppelten Ansichten entsprechend); Aeschynit (dessen man sich schämt; von dem griechischen Wort: sich schämen entlehnt, weil man mehrere seiner Bestandtheile nicht kennt); Phenakit von dem griechischen Wort: Betrüger, Lügner entnommen) bezieht sich auf die grosse Aehnlichkeit des Minerals mit dem Quarz); Paragonit (täuschend); Amblygonit (aus dem griechischen Wort: stumpfwinklig entnommen, und bezieht sich auf die stumpfwinklige Säulenform dieses Minerals, die man

Digitized by Google

vorher irrig für eine rechtwinklige und das Mineral selbst für Skapolith gehalten habe); Axinit (von dem griechischen Wort «Beil» abgeleitet wegen der Aehnlichkeit, welche die Krystalle dieses Minerals häufig mit der Schärfe eines Beiles haben); Sphen (nach dem griechischen Wort «Keil», weil die Krystalle ein keilförmiges Ansehen haben) u. s. w.

4. Namen nach Lokalitäten, z. B. Chalcedon, Andalusit, Arragonit, Strontianit, Atakamit, Labrador, Vesuvian.

5. Namen nach Personen, z. B. Wernerit, Hauyn, Gay-Lussit, Wagnerit, Köttigit.

Digitized by Google

Vierter Hauptabschnitt.

Charakteristik.

Erster Abschnitt.

Einfache Mineralien.

A. Mineralien unorganischer Natur.

1. Grundstoffe.

1. Eisen.

Das gediegene Eisen ist als tellurisches und meteorisches zu unterscheiden. Tellurisches gediegenes Eisen hat man am Ural in kleinen Körnern mit dem Platin, im Cerit und auch in Nordamerika im Chloritschiefer gefunden. Meteorisches Eisen oder Meteoreisen ist in der Regel durch einen Gehalt an Nickel charakterisirt (meist 3—8 Proc., selten bis 20 Proc. und darüber); in einigen Varietäten sind kleine Quantitäten Chrom, Molybdän, Zinn, Kupfer und Mangan nachgewiesen worden. Beide krystallisiren tesseral, ebenso wie das künstlich dargestellte Eisen, an welchem zuweilen Oktaëder wahrzunehmen sind. Porös, derb, eingesprengt, Bruch hakig. Härte = 4,5; spec. Gew. = 7,5—7,8; licht stahlgrau oder eisenschwarz, sich leicht mit Eisenoxyd (Rost) überziehend, stark magnetisch. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Das Meteoreisen, das kosmischen Ursprungs ist, kommt zuweilen in sehr grossen

Digitized by Google

Massen auf der Erdoberfläche vor; so betrug das Gewicht der sogenannten Pallas'chen Eisenmasse oder des Meteoreisens von Krasnojarsk in Sibirien ursprünglich 1600 Pfund. Ein Stück dieser Eisenmasse, das sich noch jetzt in der Mineraliensammlung der Akademie zu Petersburg befindet, wiegt noch jetzt 1270 Pfund. Die im Wiener Cabinet aufbewahrte Masse von Agram in Croatien wiegt 74 Pfund. Die merkwürdigsten Meteoreisenmassen sind die von Olumba in Peru, die von Bache Bendego in Brasilien, die vom Red River in Nordamerika, die von Bohumilitz in Böhmen, von Braunau und Seläsgen.

2. Blei.

Tesseral; ist bis jetzt aber im natürlichen Zustande noch nicht krystallisirt gefunden worden; haarförmig, drahtförmig, ästig, als Anflug, in dünnen Platten und eingesprengt. Farbe bleigrau; durch das Anlaufen ins Schwärzliche übergehend; Bruch hakig. Härte = 1,5; spec. Gew. = 11,35. Dehnbar und geschmeidig. Vor dem Löthrohr leicht schmelzend, dampfend, die Kohle mit gelbem Oxyd beschlagend. In Salpetersäure auflöslich; von dieser Lösung durch Schwefelsäure als weisses schwefelsaures Bleioxyd fällbar. — Findet sich auf der Insel Madera in einer Lava in ziemlicher Menge, soll auch im Kohlenkalkstein bei Bristol und bei Kenmare in Irland vorkommen.

3. Wismuth.

Rhomboëdrisch. Die Krystalle oft gruppirt und undeutlich; oft gestrickte, dendritische, moosförmige Gestalten. Farbe silberweiss, stark ins Röthliche fallend; oft gelblich, röthlich, bräunlich oder bunt angelaufen. Härte = 2,5; spec. Gew. = 9,6 — 9,8. Nicht dehnbar. Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzbar, oft dabei Arsengeruch entwickelnd. Bei längerer Einwirkung die Kohle citronengelb beschlagend. In Salpetersäure auflösslich, auf Zusatz von Wasser zu der Lösung entsteht eine weisse Fällung. — Findet sich besonders auf Kobalt- und Silbergängen im Granit, Gneuss, Glimmerschiefer, im Uebergangs- und Kupferschiefergebirge mit Speiskobalt, Kupfernickel, Silber zu Schneeberg, Annaberg, Altenberg, Joachimsthal, Bieber, Cornwall.

Das Wismuth ist bisher irrthümlich als regulär krystallisirend betrachtet worden. Was man am Wismuth bisher für ein Hexaëder gehalten hat, ist ein Rhomboëder R mit Endkanten von 87° 40'.

4. Kupfer.

Tesseral; O, $\infty O \infty$, ∞O, ∞O_2, theils selbständig, theils combinirt; die Krystalle klein und stark verzerrt; Zwillingskrystalle; krystalloidisch: gestrickt, dendritisch, moosförmig; in Plat-

Digitized by Google

ten, Blechen, zähnig, drahtförmig; derb, eingesprengt, angeflogen. Farbe kupferroth, oft gelblich oder braun angelaufen. Bruch hakig. Härte = 3; spec. Gew. = 8,5—8,9. Sehr dehnbar, streng flüssig. Vor dem Löthrohr ziemlich leicht schmelzbar; in Salpetersäure zu einer blauen Flüssigkeit auflöslich, die auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak lasurblau wird. — Findet sich auf Gängen, seltener auf Lagern, in sehr verschiedenen Gebirgsformationen. In grossen Massen in Canada, Connecticut, an der Hudsonsbay, in Sibirien, zu Fahlun, Cornwall, im Westerwald, in Rheinbreitenbach, bei Zwickau.

5. Quecksilber (Merkur).

Amorph, weil es bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, bei — 40° C erstarrend und tesseral. Farbe zinnweiss. Spec. Gew. = 13,5. Findet sich in kugligen oder fadenförmig ausgezogenen Tropfen oder in geflossenen Massen. Vor dem Löthrohr ist es entweder vollkommen oder mit Hinterlassung von etwas Silber zu verflüchtigen. Es findet sich auf Lagern, Gängen und Klüften in krystallinischen Schiefern, im Uebergangsgebirge, Flötzgebirge und auch in tertiären Massen, gewöhnlich in Gesellschaft von Zinnober, selten mit Amalgam, Hornquecksilber. Zuweilen findet es sich in Letten, Schwefelkies. Bei Mörsfeld und Moschel-Landsberg in der Rheinpfalz, Idria in Krain, Almaden und Almadennejosia in Spanien, in Californien.

6. Silber.

Tesseral; $\infty O \infty$ die gewöhnlichste Form; die Krystalle sind klein und undeutlich. Drahtförmig, haarförmig, gestrickt, dendritisch, in Blechen, eingesprengt, derb, angeflogen. Farbe silberweiss, oft gelb, braun oder schwarz angelaufen. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 10,1—10,0 (Reines Silber hat das spec. Gew. von 10,52). Es enthält oft etwas Gold, oder geringe Mengen von Kupfer, Arsen, Antimon, Eisen. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar. In Salpetersäure auflöslich; aus dieser Lösung durch Salzsäure als weisser käsiger Niederschlag (Chlorsilber) fällbar, der sich am Licht allmählich schwärzt. Findet sich auf Gängen, selten auf Lagern. Ausgezeichnete Fundorte sind: Freiberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg, Marienberg, Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal, Przibram in Böhmen, Andreasberg am Harz, Schemnitz in Ungarn, Kongsberg in Norwegen, der Schlangenberg in Sibirien, Mexiko, Peru.

7. Palladium.

Tesseral; licht stahlgrau ins silberweisse; Bruch hakig. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 11,8—12,14. Dehnbar. Palladium mit

Digitized by Google

wenig Platin und Iridium. Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar. In Salpetersäure zu einer braunrothen Flüssigkeit auflöslich. Findet sich mit Platinkörnern im Goldsande von Brasilien. Bei Tilkerode am Harz kommt es mit Gold in der Umgebung von Selenblei im Diabas vor.

8. Platin.

Tesseral; Hexaëder, meist nur in kleinen platten oder eckigen Körnern (Platinsand), in stumpfeckigen Stücken, nierenförmig, eingesprengt, Farbe stahlgrau. Bruch hakig. Härte = 4—5; spec. Gew. = 17,19. Geschmeidig, dehnbar. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. In Salpetersäure nicht, wohl aber in Königswasser auflöslich. In der Regel mit etwas Eisen und Iridium, auch mit Rhodium, Palladium und Osmium verbunden, zu welchen bisweilen noch etwas Kupfer und Blei kommt. Das Platin kommt meist in losen Körnern, selten in Körnern vor, die mit Chromeisen verwachsen sind, gewöhnlich in Begleitung von Gold, Osmium, Iridium, Palladium, Magneteisen, Chromeisen, Zirkon, Korund, zuweilen auch von Diamant. In geringer Menge findet es sich in Syenit von Santa-Rosa in Antioqua, in Diorit und Serpentin am Ural. Das meiste kommt vor im Diluvialsande in den Provinzen Choco und Barbacoas, der Republik Neugranada, zu Villa rica in Brasilien, so wie zu Nischnei-Tagilsk am Ural.

9. Gold.

Tesseral; $O, \infty O \infty, \infty O$ und andere Formen. Farbe selten so lebhaft hochgelb, welche das reine Gold charakterisirt. Man trifft es in sehr manchfaltiger Gestalt: draht-, haar-, moos-, baumförmig; ästig, gestrickt, in Blechen, Platten, Blätterchen, angeflogen, in rundlichen und eckigen Körnern u. s. w. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 14,0—19,4, je nach seinem Silbergehalt. Gold mit Silber, die Menge des letztern variirt von 1—40 Proc. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, wird durch Königswasser zerlegt, das Gold löst sich auf, das Silber bleibt als Chlorsilber zurück. Findet sich sowohl auf Gängen, als auch in verschiedenen Gebirgsarten (z. B. Diorit, Granit, Syenit, Hornblendegestein, Porphyr, Trachyt u. s. w.) eingesprengt. Sehr häufig wird es von Schwefelkies, Quarz, Bleiglanz und Blende begleitet. Die grösste Menge des Goldes wird aus dem goldhaltigen Sande und Schuttgebirge gewonnen, von welchen es grosse Ablagerungen in Amerika (Californien, Chile, Peru, Columbia, Mexiko, Georgien, Carolina), Afrika (Nubien, Senegambien), Asien (Reich der Birmanen, Sumatra, Borneo, China, Java, Gegend des Urals), Neuholland giebt. Goldführende Flüsse sind: Rhein, Donau, Isar, Schwarza, Edder, Gölzsch, Striegis. Auf

Digitized by Google

seiner ursprünglichen Lagerstätte, auf Gängen, Lagern oder eingesprengt kommt das Gold vor in Ungarn, Siebenbürgen, Salzburg u. s. w.

10. Kohlenstoff.

α) Diamant (Demant).

Tesseral; herrschende Form Octaëder, stark ins Tetraëdrische geneigt; die Krystalle gewöhnlich krummflächig, oft mehr oder weniger der Kugelform genähert, lose oder einzeln eingewachsen. Spaltbarkeit: octaëdrisch vollkommen. Härte = 10; spec. Gew. = 3,5—3,6; wasserhell und von manchfachen, meist lichten Farben; vom vollkommensten Demantglanze, durchsichtig bis durchscheinend; lebhaftes Farbenspiel, besonders im geschliffenen Zustande; wird durch Reiben positiv elektrisch, phosphorescirt durch Insolation. Das Pulver des vollkommen durchsichtigen Diamanten ist grau, und zwar desto dunkler, je feiner es gerieben worden ist. Chemische Zusammensetzung: reiner Kohlenstoff; im Sauerstoffgase verbrannt, liefert er Kohlensäure; durch gleichzeitige Einwirkung von Schwefelsäure und zweifach chromsaurem Kali wird der Diamant ebenfalls in Kohlensäure verwandelt. Findet sich lose im Sand der Flüsse und Ebenen in Ostindien, Brasilien, Borneo, Ural, Nordcarolina, Mexico und auch in Algier.

β) Graphit (Reissblei, Wasserblei).

Hexagonal; es finden sich hexagonale Tafeln mit ausgezeichneter Spaltbarkeit parallel der Basis. Er ist metallglänzend, undurchsichtig, stahlgrau bis eisenschwarz, im reinsten Zustande kaum härter als Talk; er ist milde, in dünnen Blättchen biegsam, fett anzufühlen und abfärbend. Spec. Gew. = 1,8—2,4. Vor dem Löthrohr wenig veränderlich, im heftigen und anhaltenden Feuer vermindert er sich etwas. Mit Salpeter im Platinlöffel zusammengeschmolzen, zeigt er theilweise ein geringes Verpuffen. Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure werden durch Graphit nicht zersetzt und lösen nur etwas von den darin enthaltenen Metalloxyden auf. Der Graphit ist nie reiner Kohlenstoff, sondern stets mehr oder weniger durch fremde Substanzen verunreinigt, welche beim Verbrennen desselben als Asche zurückbleiben. Die reinsten Graphitsorten enthalten $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Proc. Asche; im krystallisirten Graphit von Ceylon finden sich 1,2 Proc. unverbrennliche Bestandtheile. Es giebt Graphitsorten, welche gegen 10 Proc. und mehr mineralische Bestandtheile enthalten. Als Bestandtheile der Asche des Graphits hat man gefunden: Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Eisenoxyd, Titanoxyd, Chromoxyd. — Findet sich bald als accessorischer Gemengtheil, bald zu grösseren Partien angehäuft im Granit,

Digitized by Google

Diorit, Gneuss, Glimmerschiefer, Thonschiefer und Porphyr verschiedener Gegenden. Bei Passau in Bayern, an einigen Orten Norwegens vertritt er stellenweise den Glimmer im Gneuss- und Glimmerschiefer. In tafelförmigen Krystallen findet er sich in den Pyrenäen und zu Barrowdale in Cumberland.

11. Tellur.

Rhomboëdrisch; Krystalle klein, derb eingesprengt, nierenförmig, Spaltbarkeit ziemlich vollkommen parallel der Flächen der Grundform. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 6,1—6,3. Farbe zinnweiss, ins Silberweisse. Chemische Zusammensetzung: Tellur mit etwas Gold und Eisen, vielleicht auch Selen. Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzbar, mit grünlicher Flamme brennend und sich verflüchtigend. Ist bisher nur auf der Grube Maria Loretto bei Facebay, in der Gegend von Zalathna in Siebenbürgen angetroffen worden, und zwar auf Gängen in Grauwacken-Sandstein, von Schwefelkies, Bleiglanz, Quarz, Steinmark und Gold begleitet.

12. Antimon.

Rhomboëdrisch; derb, eingesprengt, nierenförmig, traubig. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen; Bruch nicht wahrnehmbar, sehr wenig spröde. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 6,6—6,8; Farbe zinnweiss, gelblich oder grau anlaufend, etwas glänzend. Chemische Zusammensetzung: Antimon, durch kleine Quantitäten Silber, Eisen oder Arsenik verunreinigt. Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzbar, verflüchtigt sich auf Kohle, verbrennt mit schwacher Flamme und bildet einen weissen Beschlag. Findet sich besonders auf Erzgängen im Gneusse zu Allemont in der Dauphinée, Sala in Schweden; im Thonschiefer auf dem Andreasberg, und in der Grauwacke zu Przibram.

13. Arsenik.

Rhomboëdrisch; ein stumpfer Rhomboëder, aber sehr selten in deutlich erkennbaren Formen. Gewöhnlich derb, eingesprengt, nierenförmig, traubig u, s. w., oft krummschalig oder körnig abgesondert. Undurchsichtig, Metallglanz. Farbe: zinnweiss, der des gediegenen Antimons sehr ähnlich; die des Arseniks hat einen Stich ins Bleigraue. Läuft sehr leicht an, indem es sich mit einer grauschwarzen Schicht von Suboxyd bedeckt. Bruch uneben von feinem Korn, spröde. Härte = 3,5; spec. Gew. = 5,7—5,8. Chemische Zusammensetzung: Arsenik, etwas Antimon, auch Spuren von Silber oder Gold. Vor dem Löthrohr im Kolben sublimirt es vollständig als ein metallischer krystallinischer grauweisser Beschlag; auf Kohle verflüchtigt es sich unter Verbreitung eines starken Knoblauchgeruches, ohne zu schmelzen. Mit concentrirter Sal-

Digitized by Google

petersäure entwickelt das Pulver rothe Dämpfe, in verdünnter Salpetersäure löst er sich leicht auf und es scheidet sich arsenige Säure als weisses Pulver aus. Findet sich unter ganz ähnlichen geognostischen Verhältnissen wie gediegen Antimon, aber ungleich häufiger, auf Gängen, seltner in Lagern im Gneuss, Glimmerschiefer, Porphyr bei Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Joachimsthal, Andreasberg.

14. Schwefel.

Rhomboëdrisch; ∞P. Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich pyramidal durch Vorherrschen von P. Die Krystalle meist aufgewachsen und Drusen bildend. Ausserdem derb, eingesprengt, als Ueberzug, nierenförmig, stalaktitisch, porös. Spaltbarkeit basisch und prismatisch nach ∞P, unvollkommen. Bruch muschlig, uneben; schwefelgelb, citron-, orange-, honig-, wachs-, stroh-, gelb, zeisiggrün, gelblichgrau, lichte graulichbraun. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Fettglanz, auf den Krystallflächen zum Glas- und Diamantglanz geneigt. Härte = 1,5—2,5; spec. Gew. = 1,9—2,1. Chemische Zusammensetzung: Schwefel, zuweilen mit erdigen und bituminösen Theilen verunreinigt. Vor dem Löthrohr verbrennt er mit blauer Flamme zu schwefliger Säure; im Kolben schmilzt er zu einer bräunlichen Flüssigkeit und sublimirt bei höherer Temperatur. Findet sich auf Lagern, Gängen, in Trümmern und Nestern, vorzüglich in Gyps verschiedener Formation, im Thon und Mergel der Tertiärformation, in der Kreide und anderen Flötzformationen, in einigen Sandsteinen, im Glimmerschiefer und Granit, als Sublimat (Mehlschwefel) in den Kratern der Vulkane und als Absatz heisser Quellen. Girgenti, Urbino, Calabrien, Murcia, Quito, Peru, Brasilien, Artern, in verschiedenen heissen Quellen, wie in der von Aachen.

II. Verbindungen von Metallen unter sich

15. Amalgam.

Tesseral; zuweilen sehr schön krystallisirt, besonders ∞O, ausserdem auch derb, in dünnen Platten, eingesprengt, angeflogen. Spaltbarkeit kaum zu bemerken. Bruch muschlig uneben. Undurchsichtig. Metallglanz: Farbe silberweiss. Spröde in geringem Grade. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 13,7—14,1. Chemische Zusammensetzung: $Ag\,Hg_2$ mit 34,8—26 Proc. Silbergehalt, und $Ag\,Hg_3$ mit 26,25 Proc. Silbergehalt. Vor dem Löthrohr im Kolben siedet und spritzt es, giebt Quecksilber und hinterlässt eine etwas aufgequollene Silbermasse, die auf Kohle zu einem Silberkorn

Digitized by Google

schmilzt. In Salpetersäure leicht auflöslich. Findet sich nebst Quecksilber und Zinnober bei Mörsfeld und Moschellandsberg in der Rheinpfalz. —

Arquerit. In der Grube Arqueros in der Provinz Coquimbo in Chile wird ein Amalgam gewonnen, welches aus Ag_6Hg besteht und 86,40 Proc. Silber enthält. Man hat es Arquerit genannt.

Im Platinerz von Columbia findet sich ein erbsengrosses, in leicht zerdrückbaren Kugeln eingewachsenes Goldamalgam, das nach der Formel $Hg_{12}\begin{matrix}Au\\Ag\end{matrix}\Big\}_5$ zusammengesetzt ist und aus 57,40 Quecksilber, 38,39 Gold und 5,0 Silber besteht.

16. Platiniridium.

Kleine rundliche Körner von silberweisser Farbe; spec. Gew. = 16,94. Chem. Zusammensetzung: 55,44 Platin, 27,79 Iridium, 6,86, Rhodium, 4,14 Eisen, 3,03 Kupfer und 10,49 Palladium. Findet sich in Brasilien.

17. Osmiumiridium.

Hexagonal; die Krystalle tafelartig und sehr klein, meist in platten oder eckigen Körnern. Spaltbarkeit beinahe vollkommen; wenig dehnbar, fast spröde; Bruch muschlig. Härte = 7; spec. Gew. = 18,6—21,1. Chemische Zusammensetzung: Osmium mit Iridium, in verschiedenen Verhältnissen: Ir Os, Ir Os_3, Ir Os_4. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; in Königswasser unauflöslich. Diejenigen Varietäten, welche 3 oder 4 Aequiv. Osmium auf 1 Aequiv. Iridium enthalten (Iridosmium), werden auf der Kohle schwarz und verbreiten einen Geruch nach Osmiumsäure; die Alkoholflamme wird durch sie stark leuchtend. Findet sich am Ural und auf Borneo.

18. Palladiumgold (Faules Gold, Auro poudre).

Chemische Zusammensetzung: Gold, Palladium und Silber. Findet sich in einem Eisenglanz, Zacotinga genannt, in der Capitania Porpez in Brasilien.

19. Antimonnickel.

Hexagonal; die Krystalle sind meist kleine, dünne hexagonale Tafeln der Combination O P. ∞P mit hexagonaler Streifung der Basis. Bruch uneben, ins Kleinmuschlige übergehend. Farbe lichtroth, mit einem starken Stich ins Violette. Spröde. Härte = 5; spec. Gew. = 7,541. Strich röthlich braun; stark glänzend. Chemische Zusammensetzung: Ni_2Sb mit 68,6 Antimon und 31,4 Nickel. Ein kleiner Theil des Nickels (0,8) ist durch Eisen vertreten; häufig findet sich auch in dem Antimonnickel Schwefelblei (von 6,4—12,3),

Digitized by Google

vermuthlich von beigemengtem Bleiglanz herrührend. Vor dem Löthrohr auf der Kohle verdampft das Antimon, wodurch ein weisser Beschlag sich bildet, und es bleibt das nur schwierig zu einer Kugel schmelzende Nickel zurück. In Königswasser ist das Antimonnickel leicht und vollständig löslich. Findet sich in Begleitung von Bleiglanz, Speisskobalt, Zinkblende, Rothgiltigerz, Arsenik und Kalkspath zu Andreasberg.

20. Antimonsilber (Spiessglanzsilber).

Rhombisch; Rhombenoktaëder; kurz säulenförmig oder dick tafelartig; Krystalle klein, auch Zwillinge; derb, eingesprengt, nierenförmig. Farbe silberweiss, gelblich und grau anlaufend. Bruch uneben, wenig spröde. Härte = 3,5; spec. Gew. = 9,4—9,8. Chemische Zusammensetzung: $Ag_4 Sb$ mit 24 Antimon und 76 Silber. Vor dem Löthrohr schmilzt es sehr leicht, beschlägt die Kohle mit Antimonoxyd und giebt nach längerem Blasen ein geschmeidiges Silberkorn. Durch Salpetersäure wird es unter Zurücklassung von Antimonoxyd zersetzt. Das Antimonsilber bricht auf Gängen im Granit, Porphyr, begleitet von Silber, Rothgiltigerz, Bleiglanz u. s. w., besonders im Kalkspath. Findet sich zu Andreasberg, Altwolfach, in Spanien, Frankreich und Mexico.

Zu Wolfach ist kleinkörniges Antimonsilber gefunden worden, welches 84 Silber und 16 Antimon enthielt; diese Zusammensetzung entspricht ziemlich der Formel $Ag_6 Sb$. Vielleicht war das untersuchte Stück ein Gemenge von Antimonsilber und Silber. — Das Arseniksilber von Andreasberg, das sich, derb, klein, nierenförmig, auch dendritisch in Kalkspath eingewachsen findet, Härte = 3,5; spec. Gew. = 7,47 hat und aus 49 Arsen, 15,5 Antimon, 24,6 Eisen und 9 Silber und etwas Schwefel besteht, ist nach Rammelsberg vielleicht eine selbständige Mineralspecies, obgleich es gewöhnlich für ein Gemenge von Antimonsilber, Arsenik und Arsenikkies erklärt wird. Die Formel desselben ist $(Ag, Fe, As$ oder $= (Fe S_2 + Fe As) + 5 (5 Fe_6 As_8 + Ag_2 Sb_4))$.

21. Arsenmangan (?).

Graulichweiss, schwärzlich anlaufend; im Bruch uneben, von feinem Korne. Spec. Gew. = 5,55. Chemische Zusammensetzung: $Mn_2 As$; in 100 Th. 45,5 Mangan und 51,8 Arsenik. Vor dem Löthrohr mit blauer Flamme brennend, Arsenikgeruch entwickelnd und die Kohle weiss beschlagend. Soll in Sachsen vorkommen.

22. Arseneisen (Arsenikalkies, axotomer Arsenikkies).

Rhombisch; ∞P; derb, oft körnig oder stänglich abgesondert. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen; Bruch uneben. Farbe silberweiss ins Stahlgraue, durch das Anlaufen dunkler werdend; Strich schwarz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 7—7,3. Chemische Zusammensetzung: Fe As mit 26,5 Eisen und 73,5 Arsenik;

Digitized by Google

dabei findet sich stets eine kleine Quantität Schwefel in Gestalt von Arsenkies beigemengt, und Spuren von Gold. Die Varietät von Schladming enthält 43,49 Eisen, 43,37 Nickel, 5,40 Kobalt, 60,44 Kobalt, 5,20 Schwefel. Nach Th. Scheerer ist die Formel des Arseneisens $Fe_4 As_3$. Vor dem Löthrohr auf der Kohle unter Entwickelung von Arsenikdampf, der einen weissen Beschlag absetzt, leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel schmelzend; in Salpetersäure löst es sich unter Abscheidung von arseniger Säure auf. Das Arseneisen bricht auf Gängen im Thonschiefer zu Andreasberg, mit Arsenik, Rothgiltigerz, Antimonsilber, zuweilen umwachsene Kalkspathkrystalle überziehend oder Kalkspathdrusen überkleidend bei Hüttenberg in Kärnthen, zu Schladming in Steyermark, zu Reichenstein in Schlesien.

23. Arsennickel (Weissnickelkies).

Tesseral; $O, \infty O \infty$, als untergeordnete Formen $2O_2$ u. ∞O; Spaltbarkeit undeutlich; Farbe zinnweiss, anfangs grau, später schwärzlich anlaufend und dabei den Glanz verlierend; Bruch uneben, spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 6,4—6,7. Chemische Zusammensetzung: NiAs mit 71,8 Arsen und 28,2 Nickel; das Nickel ist zum kleinen Theil durch Kobalt und Eisen ersetzt. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt es mit starkem Rauche von Arsenik zu einer grauen metallischen Kugel. In einer Glasröhre geröstet, giebt es viel arsenige Säure und verwandelt sich allmählich in eine grünlich erdige Masse. Das Arsennickel wird in der Natur in arseniksaures Nickeloxydul umgewandelt, das als apfelgrüner, erdiger Ueberzug erscheint. Es findet sich auf den Lagerstätten des Kupfernickels zu Schneeberg, mit Schwerspath zu Riechelsdorf.

Bei Schneeberg findet sich rhombisch krystallisirendes Arseniknickel von 7,1 spec. Gew. und nach der Formel Ni As zusammengesetzt. Breithaupt nennt die rhombische Species Arseniknickel, und schlägt für die tesserale Species den Namen Chloanthit vor.

24. Plakodin.

Rhombisch; ∞P. Die Krystalle tafelartig aufgewachsen; Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P sehr unvollkommen; sehr spröde; Farbe bronzegelb oder braun. Härte = 5—5,5; spec. Gewicht = 7,9—8,1. Chemische Zusammensetzung: $Ni_4 As$ mit kleinen Theilen Kobalt und Kupfer. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht unter Entwickelung von Arsendämpfen zu einer Kugel. Findet sich zu Müsen.

25. Kupfernickel (Rothnickelkies).

Hexagonal; die Krystalle gewöhnlich unvollständig ausgebildet

Digitized by Google

und verwachsen; gestrickt; zuweilen kugelig, nierenförmig, traubig; am häufigsten derb und eingesprengt. Spaltbarkeit in unvollkommenen Spuren. Bruch muschlig oder uneben. Farbe lichtkupferroth, anfangs graulich, später schwärzlich anlaufend. Strich bräunlich schwarz. Metallglanz. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 7,5—7,7. Chem. Zusammensetzung: Ni_2As mit 56 Arsen und 44 Nickel, doch findet sich darin ein Theil des Arsens durch das isomorphe Antimon (von 8—28,0 Proc.) vertreten; ausserdem findet sich in dem Kupfernickel 0,4—4,2 Proc. Schwefel. Vor dem Löthrohr schmilzt es mit starkem Rauch von Arsenik zu einer grauen metallischen Kugel. Geröstet giebt es mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen des Nickels. In Salpetersäure löst es sich fast vollständig zu einer apfelgrünen Flüssigkeit, aus welcher sich arsenige Säure abscheidet. Das Kupfernickel findet sich auf Gängen, seltner auf Lagern im Granit, krystallinischen Schiefergebirge, Uebergängen und Kupferschiefergebirge in Begleitung von Nickelschwärze, Nickelblüthe (welche beide durch Zersetzung des Kupfernickels entstanden sind), Speiskobalt, Rothgiltigerz, Bleiglanz, zu Andreasberg, Richelsdorf, Schneeberg, Annaberg, Freiberg, Joachimsthal, Schladming.

26. Arsenkobalt (Speiskobalt, Kobaltkies).

Tesseral; $\infty O \infty$, seltner auch ∞O und $2O2$. Derb, häufig in gestrickten Gestalten, körnig, dicht. Spaltbarkeit nur in Spuren vorhanden; Bruch uneben. Undurchsichtig. Metallglanz. Farbe zinnweiss, licht stahlgrau, auf der Oberfläche graulich, schwärzlich, auch bunt angelaufen. Strich graulich schwarz. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 6,4—6,6. Chemische Zusammensetzung: AsCo mit 28,2 Kobalt und 71,8 Arsen, jedoch ist ein Theil des Kobalts durch Nickel und durch Eisen vertreten. Vor dem Löthrohr auf Kohle entwickelt es Arsenikgeruch und schmilzt zu einer graulich schwarzen Perle, welche vom Magnet angezogen wird; im Kolben erhitzt, sublimirt kein Arsen; in einer Röhre geröstet, giebt es viel arsenige Säure. Mit Borax und Phosphorsalz giebt er blaue Gläser. Von Salpetersäure wird er leicht zersetzt; aus der pfirsichblüth-rothen Flüssigkeit scheidet sich beim Erkalten arsenige Säure aus. Die eisenreichen Varietäten des Arsenkobalts sind von grauer Farbe und 6,9—7,3 spec. Gew., man nennt sie grauen Speisskobalt; die übrigen Varietäten weissen Speiskobalt. Durch Zersetzung des Arsenkobalts entstehen die Mineralien: Kobaltschwärze, Erdkobalt, Kobaltblüthe; sie giebt ferner zur Bildung von Pharmakolith Veranlassung. Der Arsenkobalt bricht auf Gängen, selten auf Lagern im Granit, krystallinischem

Digitized by Google

Schiefergebirge in Begleitung der erwähnten Mineralien, ausserdem mit Kupfernickel, Wismuth, zuweilen mit Arsenik, Bleiglanz, zu Andreasberg, Schneeberg, Annaberg, Joachimsthal.

27. Tesseralkies (Arsenkobaltkies).

Tesseral; Spaltbarkeit nach den Würfelflächen. Bruch flachmuschlig. Undurchsichtig. Ziemlich starker Metallglanz. Farbe zwischen zinnweiss und licht bleigrau, zuweilen mit Stahlfarben angelaufen. Härte = 6; spec. Gew. = 6,74—6,84. Chemische Zusammensetzung: Co_2As_3. Vor dem Löthrohr wie Arsenkobalt mit dem Unterschiede, dass er im Kolben erhitzt ein Sublimat von Arsen giebt. Findet sich mit Kobaltglanz auf einem Erzlager zu Skutterud in Norwegen.

28. Arsenkupfer.

Krystallsystem unbekannt. Röhren- und nierenförmig; kleintraubig, derb in dünnen Gangtrümmern. Bruch uneben, ins Muschlige. Farbe zinnweiss, gelblich und bunt angelaufen. Spröde. Härte = 3—3,5; spec. Gew.? Chemische Zusammensetzung: Cu_6As mit 28,36 Arsen und 71,64 Kupfer. Vor dem Löthrohr leicht schmelzend; giebt nach dem Abrösten des Arseniks ein Metallkorn, welches vom Magnet nicht angezogen wird. Von Salzsäure wird es nicht angegriffen. Findet sich auf Gängen im Porphyrgebirge von Cabazo in Coquimbo in Chile, so wie auf den Silbergängen von San Antonio unfern Copiapo in Chile.

Das Weisskupfer von Werner, das derb und eingesprengt, von feinkörniger Zusammensetzung; spröde, weisslichgelb. Härte = 5,5; spec. Gew. = 4,7—5,0, sich in Chile und Libien findet, ist vielleicht mit dem Arsenkupfer identisch. Chemische Zusammensetzung nicht bekannt.

Durch Verwitterung des Arsenkupfers entsteht ein Gemenge von Kupferoxydul, arseniger Säure und Arsenkupfer, das bisher für eine selbständige Mineralspecies angesehen und Condurrit genannt worden war.

29. Arsenantimon.

Kuglige, nierenförmige äussere Gestalt; derb, dabei krystallinisch. Körnig von verschiedenem Kaliber bis zum Verschwinden; Bruch eben; Farbe zinnweiss mit einem Stich ins Bleigraue. Mehr oder weniger angelaufen, zum Theil mit einem matten, bläulichschwarzen Ueberzuge. Spec. Gew. = 5,8—6,2. Chemische Zusammensetzung: $SbAs_3$; die Analyse ergab: 37,85 Antimon und 62,15 Arsenik. Vor dem Löthrohr starken Arsendampf entwickelnd. Findet sich mit Antimon zu Allemont, Przibram, Schladming, Andreasberg.

Digitized by Google

III. Verbindungen der Grundstoffe mit Säuren- und Basenbildnern (Tellur-, Selen-, Schwefel- und Sauerstoffverbindungen).

A. Tellurmetalle.

30. Tellurblei.

Tesseral; derb in körnigen Aggregaten; Spaltbarkeit hexaëdrisch. Undurchsichtig. Metallglanz. Farbe grünweiss, mit einem gelblichen Anstrich, der durch das Anlaufen zunimmt. Bruch uneben. Härte = 3. Spec. Gew. = 8,159. Chemische Zusammensetzung: PbTe; ein kleiner Theil des Bleies ist durch Silber ersetzt: 60,35 Blei, 1,28 Silber und 38,37 Tellur. Vor dem Löthrohre in der inneren Flamme zu einer Kugel schmelzend, die bis auf ein kleines Silberkorn verflüchtigt wird. Es entsteht ein metallisch glänzender Ring von Tellurblei und in grösserer Entfernung ein bräunlich gelber Beschlag, der die Flamme blau färbt und sich verflüchtigt. Findet sich im Gemenge mit Tellursilber auf der Grube Sadowinski am Altai.

31. Blättererz (Blättertellur, Nagyager-Erz).

Tetragonal; quadratische Pyramide; Spaltbarkeit beinahe sehr ausgezeichnet. Selten in deutlichen Krystallen, gewöhnlich in Tafeln durch Ausdehnung der basischen Flächen und in Blättern, oder derb oder eingesprengt in biegsamen Blättchen. Undurchsichtig. — Metallglanz. Farbe schwärzlich bleigrau. Härte = 1,5; spec. Gew. = 7—7,2. Chemische Zusammensetzung: PbTe gemengt mit $AuTe_3$ und PbS; (54—55 Blei, 8,4—9 Gold, 31—32 Tellur, 3,—3,07 Schwefel). Vor dem Löthrohre leicht schmelzend, einen gelben Beschlag gebend und zuletzt ein Goldkörnchen hinterlassend. Bricht auf Gängen mit Schrifttellur, Gold, Schwefelkies, Zinkblende u. s. w. zu Nagyag in Siebenbürgen, auf der Grube Sadowinski und in grosser Quantität im Glimmerschiefer zu Whitehall in Virginien.

32. Tellurwismuth (Tetradymit).

Rhomboëdrisch; Krystalle klein und einzeln eingewachsen, rhomboëdrisch oder tafelförmig. Auch krystallinisch derb; körnig abgesondert. Spaltbarkeit beinahe sehr vollkommen. Milde in dünnen Blättchen biegsam. Farbe bleigrau, in das Zinnweisse. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 7,4—8,514. Chemische Zusammensetzung: Bi, Te (59,2 Wismuth, 35,8 Tellur, 4,6 Schwefel). Mit Berücksichtigung des Schwefels ist die Formel des Tellurwismuthes $BiS_3 + 2\,BiTe_3$; in Virginien findet sich Tellurwismuth, in wel-

Digitized by Google

chem ein Theil des Tellurs durch Selen ersetzt worden ist = $Bi Se_3 + 3 (Bi Te_3)$. Vor dem Löthrohre auf der Kohle unter Entwickelung von Schwefel- und Selengeruch schmelzend, die Kohle in der Nähe des Kornes gelb, in weiterer Entfernung weiss beschlagend, und ein silberweisses sprödes Metallkorn gebend. Findet sich zu Schoubkau bei Czernowitz in Ungarn, zu Whitehall in Virginien und zu San José in Brasilien.

33. Tellursilber.

a) Tellursilber. Krystallform unbekannt; derb, von körniger Zusammensetzung; im Bruch eben. Geschmeidig, etwas weniger als Silberglanz. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 8,34—8,56. Chemische Zusammensetzung Ag Te mit 64,55 Silber, 37,76 Tellur und 0,69 Gold, Spuren von Eisen, Blei und Schwefel.

b) Tellurgoldsilber; wenig geschmeidig, im Bruche flachmuschlig, in das Ebene; Farbe zwischen dunkelblau und stahlgrün; spec. Gew. = 8,7—8,8. Chemische Zusammensetzung: (Ag, Au) Te mit 46,76 Silber, 18,26 Gold, 34,98 Tellur.

Beide Varietäten brechen mit Schwefelkies, Kupferkies, schwarzer Zinkblende in Talkschiefer auf der Grube Sadowinski am Altai; ausserdem findet es sich zu Nagyag in Siebenbürgen.

34. Schrifterz (und Weisstellurerz, Sylvanerz).

Rhombisch; Krystalle nadelförmig, undeutlich, unter gewissen Winkeln gruppirt, so dass sie zum Theil Aehnlichkeit mit orientalischen Schriftzügen zeigen; auch als krystallinischer Ueberzug mit stängliger Absonderung. Spaltbarkeit nach zwei auf einander rechtwinkligen Richtungen; milde in dünnen Blättchen zerbrechlich. Bruch uneben. Farbe stahlgrün, in das Zinn- und Silberweisse, zuweilen mehr und weniger in das Messinggelbe fallend. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 7,9—8,33. Chemische Zusammensetzung: $Ag Te + 2 Au Te_3$ mit 59,40 Tellur, 26,30 Gold und 14,30 Silber, ein kleiner Theil des Silbers ist durch Blei und Kupfer, ein kleiner Theil des Tellurs durch Antimon ersetzt. Das sogenannte Weisstellurerz entspricht mehr der Formel: $(Ag Pb)_2 (Te Sb) + 2 Au (Te Sb)_3$. Das Schrifterz findet sich in Begleitung von Quarz und Gold auf schmalen Gängen im Porphyrgebirge zu Offenbanya und Nagyag in Siebenbürgen.

B. Selenmetalle.

35. Selenblei.

Tesseral; derb und eingesprengt; Spaltbarkeit nach den Würfelflächen. Milde. Farbe bleigrau, mit einem Strich ins Röthliche

Digitized by Google

und Blaue. Härte = 2,5; spec. Gew. = 7,7—8,8. Chemische Zusammensetzung: PbSe mit 71,84 Blei und 27,59 Selen. Vor dem Löthrohre verknistert es; in einer offenen Röhre erhitzt, giebt es ein graues, zunächst der Probe weisses Sublimat; die Flamme wird dabei blau gefärbt und es verbreitet sich der Selengeruch. Auf der Kohle in der Reductionsflamme giebt es sogleich einen schwachen metallischen graulichen Beschlag; später einen weissen und grünlichgelben. In Salpetersäure ist es langsam auflöslich. Findet sich am Harz mit Braunspath, selten mit Gold, Palladium bei Leibach, Zorge, Tilkerode.

36. Selenkupfer.

Krystallinisch als dünner Anflug auf Klüften von Kalkspath; weich; geschmeidig. Farbe silberweiss, Strich glänzend. Härte? Spec. Gew.? Chemische Zusammensetzung: Cu_2Se mit 61,54 Kupfer und 38,46 Selen. Vor dem Löthrohre zu einer grauen, etwas geschmeidigen Kugel schmelzend. Nach lang anhaltender Röstung und nachheriger Behandlung mit Soda ein Kupferkorn gebend. Ist im Kirchspiel Tryserum in Schweden und bei Lerbach am Harz als Seltenheit gefunden worden.

37. Selenquecksilber (Selenmercur, Selenquecksilberblei).

Derb, eingesprengt; krystallinisch körnig. Weich und milde. Farbe bleigrau, ins Stahlgraue und Eisenschwarze. Spec. Gew. = 7,3. Chemische Zusammensetzung: (HgPb)Se, mit 27,75 Selen, 54,48 Blei und 17,77 Quecksilber. Vor dem Löthrohre ein Sublimat von Selenquecksilber, bei Zusatz eines Gemenges von Cyankalium und Soda Quecksilberkügelchen gebend. Uebriges Verhalten wie das des Selenbleies. Findet sich unter ähnlichen Verhältnissen wie das Selenblei.

Das Selenquecksilberblei von San Onofre in Mexico ist nach der Formel = HgSe + 4HgS zusammengesetzt, welche 82,8 Quecksilber, 10,6 Schwefel und 6,6 Selen erfordert.

38. Selensilber.

Tesseral; derb in dünnen Platten mit krystallinisch körniger Absonderung. Spaltbarkeit hexaëdrisch vollkommen. Undurchsichtig. Farbe eisenschwarz; im Strich unverändert. Geschmeidig. Härte = 2,5; spec. Gew. = 8. Chemische Zusammensetzung: AgSe mit 26,79 Selen und 73,21 Silber; in einer Varietät von Tilkerode fand H. Rose 24,05 Selen, 65,56 Silber, 6,79 Selenblei mit etwas Eisen. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt schmilzt es und bildet ein sehr geringes Sublimat; mit Soda und Borax giebt es ein Silberkorn. In rauchender Salpetersäure ist es leicht löslich. Findet sich zu Tilkerode am Harz.

Digitized by Google

Breithaupt's Silberphyllinglanz, von welchem man früher glaubte, dass es aus Selensilber und Selenmolybdän zusammengesetzt sei, besteht nach Plattner aus: Antimon, Blei, Tellur, Gold und Schwefel (Plattner's Löthrohr, 1847. S. 399).

39. Selenkobaltblei.

Dem Selenblei in den physischen Eigenschaften vollkommen ähnlich. Chemische Zusammensetzung: CoSe + PbSe mit 34,42 Selen, 57,74 Blei und 5,49 Kobalt; vielleicht auch aus Selenblei mit beigemengtem Selenkobalt. Vor dem Löthrohre unterscheidet es sich nur dadurch, dass es der Boraxperle eine blaue Farbe ertheilt. Kam vormals bei Clausthal am Harz in Begleitung von Eisenbraunspath vor.

40. Selenkupferblei und Selenbleikupfer.

a) Selenbleikupfer; spec. Gew. = 5,6. Bleigrau mit einem Stich ins Röthliche, sehr milde und fast geschmeidig. Chemische Zusammensetzung: CuSe + PbSe mit 15 Kupfer, 48 Blei und 37 Selen. Vor dem Löthrohre sehr leicht schmelzbar.

b) Selenkupferblei; Härte = 2,5; spec. Gew. = 6,96—7,04; derb und eingesprengt; krystallinisch klein- und feinkörnig. Bruch theils eben ins Muschlige, theils uneben. Farbe bleigrau, nicht selten messinggelb oder blau angelaufen. Chemische Zusammensetzung: CuSe + 2PbSe mit 8,9 Kupfer, 57,8 Blei und 33,3 Selen. Findet sich zu Tilkerode und Zorge am Harz, sowie im Glasbachgrunde unweit Gabel am Thüringer Walde.

c) Selenkupferblei; spec. Gew. = 7,4 — 7,5; röthlich bleigrau; findet sich ebenfalls im Glasbachgrunde. Chemische Zusammensetzung: CuSe + 4PbSe mit 44,9 Kupfer, 64,2 Blei und 30,86 Selen.

Nimmt man in diesen Mineralien nach Frankenheim die Verbindung Cu_2Se, so lassen sich, unter der Voraussetzung, dass Cu_2Se und PbSe isomorph sind, alle drei Mineralien zu einer Species vereinigen.

41. Eukairit.

Krystallform unbekannt; derbe krystallinische körnige Massen. Undurchsichtig. Metallglanz. Weich, nimmt Eindrücke vom Fingernagel an. Farbe bleigrau. Strich silberglänzend. Chemische Zusammensetzung: Cu_2Se + AgSe mit 34,58 Selen, 43,46 Silber und 25,26 Kupfer. Vor dem Löthrohre für sich schmilzt er, riecht stark nach Selen und giebt ein graues weiches, aber nicht geschmeidiges Metallkorn. In einer offenen Röhre giebt er einen rothen Beschlag von Selen und seleniger Säure. Mit Borax- und Phosphorsalzperle giebt er Kupferreaction. In Salpetersäure ist er auflöslich. Findet sich zu Strickerum im Kirchspiele Tryserum in Smaland mit selenhaltigem Kupfer und Kalkspath.

Digitized by Google

C. *Schwefelmetalle.*

I. Einfache Schwefelmetalle.

41. Manganglanz (Manganblende).

Tesseral; Krystalle selten, gewöhnlich in krystallinisch körnigen Massen. Spaltbarkeit hexaëdrisch vollkommen. Bruch uneben. Metallglanz. Farbe eisenschwarz bis dunkel stahlgrau oder bräunlich schwarz. Strich lauchgrün. Härte = 4; spec. Gew. = 3,95—4,044. Chemische Zusammensetzung: MnS mit 63,6 Mangan und 36,4 Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwer zu einer schwarzen schlackigen Masse; in offener Röhre erhitzt, entwickelt er schweflige Säure. Nach vorhergegangener Röstung giebt er mit den Perlen die Manganreaction. In Salpetersäure löst er sich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff auf. Findet sich auf den tellurerzführenden Gängen zu Nagyag in Siebenbürgen, auch in Mexico und Brasilien.

42. Magnetkies (Leberkies).

Hexagonal; deutlich ausgebildete Krystalle, gewöhnlich sechsseitige Tafeln, sehr selten; Spaltbarkeit parallel der Basis. Bruch muschlig, uneben. Metallglanz. Farbe speissgelb ins Kupferrothe, gewöhnlich tombakbraun angelaufen. Spröde. Härte = 3,5—4,5; spec. Gew. = 4,4—4,7. Wirkt auf die Magnetnadel. Chemische Zusammensetzung: Fe_7S_8 oder auch $6\,FeS + FeS_2$ mit 60,9 Eisen und 39,6 Schwefel; wobei zuweilen einige Procente Eisen durch Nickel vertreten sind. G. Rose giebt dem Magnetkies die Formel $5\,FeS + Fe_2S_3$. Vor dem Löthrohre im Kolben wird er nicht verändert; auf Kohle in der äusseren Flamme riecht er nach schwefliger Säure und schmilzt zu einem grauschwarzen Metallkorn, welches unebene Oberfläche zeigt und vom Magnet stark angezogen wird. In Salpetersäure ist es grösstentheils unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas löslich. Findet sich theils eingesprengt oder nesterweise in Granit, Diorit, Serpentin und anderen Gesteinen, theils zu grösseren stock- oder lagerförmigen Massen ausgeschieden, theils auf Erzgängen und Erzlagern Kupferberg in Schlesien, Bodenmais, Fahlun.

43. Eisenbisulfuret.

a) Schwefelkies, Pyrit.

Tesseral; gewöhnliche Formen $\infty O \infty$; derb mit nierenförmiger kugliger Oberfläche; am häufigsten eingesprengt. Spaltbarkeit hexaëdrisch zuweilen ziemlich deutlich, auch oktaëdrisch. In Pseudomorphosen nach Schwerspath, Kalkspath, Rothgiltigerz ge-

Digitized by Google

bildet. In fremdartigen äusseren Gestalten als Versteinerungsmittel von Holz, von Ammoniten u. s. w. Bruch muschlig, uneben. Metallglanz. Farbe speisgelb, zuweilen ins Goldgelbe und Messinggelbe, manchmal bräunlich angelaufen; spröde; Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 4,9—5,4. Chemische Zusammensetzung: FeS_2 mit 46,7 Eisen und 53,3 Schwefel, zuweilen mit etwas Gold und Silber. In Salpetersäure löst er sich unter Entwickelung von rothen Dämpfen und Abscheidung von Schwefel; durch Salzsäure wird er nicht angegriffen. Gehört zu den verbreitetesten Mineralien.

b) Strahlkies (Speerkies, Markasit, Wasserkies).

Rhombisch; Rhombenpyramide; die Krystalle erscheinen gewöhnlich tafelartig, oder schmal säulenförmig oder pyramidal; Zwillingskrystalle häufig; auch in kammförmigen Gruppen, ferner kuglig, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, knollig; ferner in Aggregaten von radical stänglicher und fasriger, oder von dichter Zusammensetzung, endlich in Pseudomorphosen derb und eingesprengt. Spaltbarkeit nach den Seiten der Basis ziemlich deutlich. Bruch uneben. Metallglanz. Farbe speisgelb mit einem Strich ins Grauliche oder Grünliche. Pulver dunkelgrünlichgrau. Spröde. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 4,65—4,88. Chemische Zusammensetzung: wesentlich FeS_2, gewöhnlich mit etwas FeS gemengt; er vitriolescirt sich sehr leicht. Vor dem Löthrohre und gegen Säuren verhält sich der Strahlkies wie der Schwefelkies. Die Verbreitung des Strahlkieses ist nicht so bedeutend wie die des Schwefelkieses. Er ist häufiger Begleiter der Braun- und Schwarzkohlen und überhaupt den jüngeren und jüngsten Gebilden der Erdrinde eigenthümlich.

Der Wasserkies oder Weicheisenkies, welcher die Härte 3—4 und das spec. Gew. von 3,3—3,5 hat, ferner chemisch gebundenes Wasser enthalten soll, ist von Glocker und Breithaupt von dem Strahlkies unterschieden worden. Der Kyrosit Breithaupt's ist nach Naumann eine Kupfer und Arsenik haltende Varietät des Strahlkieses. Der Lonchidit oder Kausimkies von Breithaupt ist Strahlkies, der etwas mehr als 4 p. Ct. Arsenik enthält.

44. Haarkies (Millerit, Nickelkies).

Rhomboëdrisch; bildet nadel- oder zart haarförmige Krystalle, die gewöhnlich zu Büscheln gruppirt oder zu verworrenen Geweben zusammengewachsen sind. Spaltbarkeit unbekannt. Spröde. Metallglanz. Farbe messinggelb oder speisgelb, zuweilen verschiedenartig angelaufen. Härte = 3,5; spec. Gew. = 5,2—5,6. Chemische Zusammensetzung: NiS mit 64,8 Nickel und 35,2 Schwefel, zuweilen mit etwas Schwefelkupfer und Schwefeleisen, wahrscheinlich von beigemengtem Kupferkies herrührend. Vor dem

Digitized by Google

Löthrohre in einer offenen Röhre geröstet, entwickelt er schweflige Säure; das gut abgeröstete Pulver verhält sich zu Borax und Phosphorsalz wie Nickeloxydul, zuweilen zeigt sich auch hierbei eine schwache Kobaltreaction. Salpetersäure greift das Mineral nur wenig an; Königswasser löst es vollständig. Findet sich zu Andreasberg im Harz, Johann-Georgenstadt in Sachsen, Joachimsthal und Przibram in Böhmen.

45. Eisennickelkies.

Tesseral; derb, in körnigen Aggregaten; die Individuen oktaëdrisch spaltbar; Bruch uneben; spröde. Farbe helltombakbraun. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 4,6. Nicht magnetisch. Chemische Zusammensetzung: NiS + 2 FeS mit 36 Schwefel, 22 Nickel und 42 Eisen, meist mit etwas Magnetkies und Kupferkies gemengt. Vor dem Löthrohre wie Magnetkies. Findet sich zu Lillehammer in Norwegen.

46. Kobaltkies (Schwefelkobalt).

Tesseral; O und O.∞O∞; in krystallinisch körnigen Massen. Spaltbarkeit in Spuren nach Oktaëder- und Würfelflächen. Bruch muschlig, uneben. Metallglanz. Farbe zwischen zinnweis und lichte stahlgrau, auf der Oberfläche gelblich, auch blasskupferroth angelaufen. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 4,8—5,0. Chemische Zusammensetzung: $Co_2^{\cdot}S_3$ vielleicht Co S, $Co_2 S_3$ (für welche Formel die Isomorphie mit Spinell, Magneteisen u. s. w. spricht) mit 42,25 Schwefel, 53,35 Kobalt, 2,30 Eisen und 0,97 Kupfer. Vor dem Löthrohre auf der Kohle zu einer grauen magnetischen Kugel schmelzend; färbt nach dem Rösten die Boraxperle blau. In Salpetersäure unter Absatz von Schwefel auflöslich Findet sich zu Riddarhytta und am Stahlberge bei Müsen.

47. Zinkblende (Blende).

Tesseral; sehr häufig in Krystallen; vorwaltende Formen: Oktaëder und Tetraëder. Grosse Neigung zu Hemitropien. Krystallinische derbe, körnige, strahlige und fasrige Massen. Selten dicht und dann schwach fettartig glänzend. Spaltbarkeit dodekaëdrisch; Bruch muschlig. Durchsichtig — undurchsichtig. Farbe grün, gelb, roth, am häufigsten braun und schwarz. Diamant- und Fettglanz. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,9—4,2. Chemische Zusammensetzung: Zn S mit 33,28 Schwefel und 66,72 Zink; gewöhnlich ist ein Theil des Zinkes durch Eisen vertreten, manchmal auch kadmiumhaltig. Vor dem Löthrohre verknistern einige Varietäten sehr stark; das Mineral schmilzt zum Theil gar nicht, theils nur an den Kanten. Giebt in der Oxydationsflamme, auf der Kohle stark erhitzt, einen gelben Beschlag, der nach dem Abkühlen weiss er-

Digitized by Google

scheint. In concentrirter Salpetersäure unter Absatz von Schwefel löslich. Nach der Aggregation unterscheidet man blättrige Zinkblende von blättriger Textur und selten wahrnehmbarem, muschligem oder unebenem Bruch, strahlige, faserige (Schaalenblende), und dichte Zinkblende. Findet sich sehr verbreitet, die blättrige am häufigsten. Sie findet sich eingesprengt, in grössern Massen bricht sie auf Nestern, Lagern und Gängen im krystallinischen Schiefergebirge und im Uebergangsgebirge, zuweilen auch im Flötzgebirge, in Begleitung von Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies (ein Gemenge von Kupferkies mit Zinkblende ist Messingerz genannt worden). Ausgezeichnete Fundorte sind: Andreasberg, Goslar, Zellerfeld, Przibram in Böhmen, Kremnitz und Schemnitz, Freiberg, Altenberg bei Aachen.

48. Greenockit.

Hexagonal; gewöhnlich in kleinen aufgewachsenen Krystallen, welche Combinationen einer gerade abgestumpften hexagonalen Säule mit mehreren hexagonalen Pyramiden sind. Letztere haben sich vorzugsweise nur an dem einen freistehenden Säulenende ausgebildet, wodurch die ganze Gestalt ein kegelähnliches Aussehen erhält. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und basisch; durchscheinend. Farbe: honiggelb bis pomeranzengelb, selten braun. Strich gelb. Starker, fettartiger Diamantglanz. Chemische Zusammensetzung: CdS mit 77,7 Kadmium und 22,3 Schwefel. Vor dem Löthrohre mit Soda auf Kohle geschmolzen giebt das Mineral den braunen Kadmiumbeschlag. Im Kolben erhitzt, decrepitirt es und zeigt, so lange es heiss ist, eine carminrothe Färbung. In Salzsäure ist es beim Erwärmen unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff löslich. Hat sich bisher nur zu Bishopton bei Glasgow in Schottland gefunden und kommt hier in Blasenräumen und Klüften eines theils porphyr-, theils mandelsteinartigen Trapps vor, begleitet von Prehnit, Kalkspath u. s. w.

49. Bleiglanz.

Tesseral mit vollzähligen Flächencombinationen. Spaltbarkeit sehr vollkommen hexaëdrisch; Krystalle gross und klein, häufig von gestörter Bildung, selten eingewachsen, meistens aufgewachsen und zu Drusen verbunden; Zwillingskrystalle; gestrickt, zellig, zerfressen, gehackt, röhrenförmig, geflossen; am häufigsten derb in Massen von sehr verschiedenem Umfange und dann krystallinisch-körnig abgesondert, von der verschiedensten Grösse des Kornes, zuweilen streifig; zuweilen in Pseudomorphosen nach Pyromorphit. Milde. Metallglanz. Farbe röthlichbleigrau, zuweilen bunt angelaufen; Strich graulichschwarz. Härte = 2,5; spec. Gew. =

Digitized by Google

7,4—7,6. Chemische Zusammensetzung: PbS mit 13,45 Schwefel und 86,55 Blei, häufig mit einem kleinen Silbergehalt, zuweilen mit etwas Selen vorhanden. Vor dem Löthrohre auf Kohle verknistert er, schmilzt unter Entwickelung von schwefliger Säure und giebt nach dem Rösten in der Reductionsflamme ein Bleikorn, welches beim Abtreiben häufig ein kleines Silberkorn hinterlässt. In Salpetersäure unter Entwickelung von rothen Dämpfen und Absatz von Schwefel löslich. Der Bleiglanz ist sehr verbreitet und findet sich in einigen Gegenden in ausserordentlichen Mengen in den verschiedensten Gebirgsformationen. Ausgezeichnet ist sein Vorkommen zu Freiberg, Przibram, Clausthal, Zellerfeld, Bleiberg in Kärnthen, Cumberland, Durham, Wales, Derbyshire, in Spanien, zu Sala und Fahlun in Schweden, Kongsberg in Norwegen, in Nordamerika.

Unter Bleischweif versteht man dichten Bleiglanz, zuweilen auch ein Gemenge desselben mit Steinmannit, einer Verbindung des Schwefelbleis mit Schwefelantimon in noch nicht bekannten Verhältnissen.

50. Wismuthglanz.

Rhombisch; rhombische Prismen; Krystalle stark vertical gestreift, meistens spiessig und nadelförmig, derb und eingesprengt; derbe Massen theils mit blättriger, theils mit strahliger Textur. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen, makrodiagonal weniger deutlich. Bruch unvollkommen muschlig. Metallglanz. Milde. Farbe lichte bleigrau ins Stahlgraue, auch ins Zinnweisse. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 6,54. Chemische Zusammensetzung: BiS_3 mit 18,72 Schwefel und 80,98 Wismuth. Vor dem Löthrohre auf Kohle in der äusseren Flamme knistert er und giebt einen schwachen Geruch von schwefliger Säure; in der inneren schmilzt er leicht unter Spritzen und Kochen, giebt ein Wismuthkorn und beschlägt die Kohle gelb. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel löslich. Ziemlich selten. Findet sich auf Lagern und auf Gängen im krystallinischen Schiefergebirge und im Granit. Zu Riddarhytta, Altenberg, Schneeberg, Joachimsthal, Redruth und Lands End in Cornwall.

51. Kupferglanz (Kupferglas).

Rhombisch; sechsseitige Tafeln, welche scheinbar hexagonal sind, bei näherer Untersuchung aber sich als rhombische Tafeln von 119°35′ mit dem brachydiagonalen Flächenpaar zu erkennen geben. Meist derb, selten krystallisirt, in Platten, Knollen, Wülsten als Vererzungsmittel. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P unvollkommen; Bruch muschlig bis uneben. Glänzend bis in das Schimmernde. Farbe schwärzlich bleigrau, stahlgrau, zuweilen

Digitized by Google

bläulich und grünlich angelaufen. Strich schwarz, milde. Härte = 2,5 — 3; spec. Gew. = 5,5 — 5,8. Chemische Zusammensetzung: Cu_2S mit 20,27 Schwefel und 79,73 Kupfer, mit geringen Quantitäten von Eisen. Vor dem Löthrohre in der Pincette färbt er die Flamme etwas bläulich und riecht nach schwefliger Säure. Auf Kohle schmilzt er leicht unter Kochen und Spritzen, in der inneren aber erstarrt er sogleich. Bei gutem Feuer erhält man zuletzt ein Kupferkorn. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel vollkommen löslich. Findet sich auf Gängen und auf Lagern in verschiedenen Formationen; Freiberg, Kupferberg in Schlesien, in Sibirien, bei Redruth in Cornwall.

Durch Schmelzen des Kupferglanzes und langsames Erstarren desselben erhielt Gustav Rose tesserale Krystalle, wodurch die Dimorphie von Cu_2S und die Isomorphie von Cu_2S mit AgS nachgewiesen ist.

52. Kupferindig (Covellit).

Hexagonal; gewöhnlich derb, in Lagen und rundlichen Partien eingewachsen, krustenartig, in dünnen Blättchen biegsam, zuweilen pulverförmig, spinnewebenartig. Bruch flach muschlig, uneben. Fettglanz, der in unvollkommnen Metallglanz übergeht. Wenig milde. Farbe indigblau, schwärzlichblau, schwarz; wird im Striche fettglänzend und behält die Farbe. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 3,8 — 3,85. Chemische Zusammensetzung: CuS mit 64,77 Kupfer, 32,64 Schwefel, 0,46 Eisen und 1,05 Blei. Vor dem Löthrohre auf Kohlen erhitzt, brennt das Mineral mit blauer Flamme unter Entwickelung von schwefliger Säure, und schmilzt unter Sieden und Spritzen. Mit Soda giebt das Geröstete ein Kupferkorn. In Salpetersäure auflöslich. Findet sich als vulkanisches Product am Vesuv, auf der Insel Vulcano, und mit Kupfererzen der Kupferschieferformation zu Sangerhausen.

53. Zinnober.

Rhomboëdrisch; Habitus der Krystalle rhomboëdrisch oder dick tafelartig, meist klein und zu Drusen vereinigt; Zwillingskrystalle häufig; meist derb, eingesprengt und angeflogen in körnigen dichten und erdigen Aggregaten. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞R ziemlich vollkommen. Bruch uneben, muschlig. Halbdurchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Diamantglanz. Farbe cochenillerоth ins Bleigraue, scharlachroth, karminröth. Strich scharlachroth. Milde. Härte = 2 — 2,5; spec. Gew. = 8,82. Chemische Zusammensetzung: HgS mit 86,2 Quecksilber und 13,8 Schwefel. Vor dem Löthrohre auf Kohle verflüchtigt er sich ohne Rückstand und riecht nach schwefliger Säure. Im Kolben sublimirt er als schwarzer Beschlag, der beim Reiben eine rothe Farbe annimmt.

Digitized by Google

In einer offenen Röhre sublimirt er zum Theil, zum Theil wird er reducirt und die Röhre beschlägt mit fein zertheiltem Quecksilber metallisch. Das Pulver wird von Salzsäure, Salpetersäure und Kalilauge nicht merklich angegriffen, von Königswasser aber aufgelöst. Bricht auf Lagern und Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flötzgebirge, mit Quecksilber, Schwefelkies, in Begleitung von Quarz, Kalkspath u. s. w. und findet sich auch zuweilen auf secundärer Lagerstätte in losen, abgerundeten Stücken. Findet sich bei Wolfstein, am Stahlberge, Moschel-Landsberg in der Pfalz; Idria; Schemnitz, Kremnitz, Szlana, Rosenau in Ungarn; Hartenstein in Sachsen; Almaden in Spanien.

Das sogenannte Quecksilberlebererz ist ein inniges Gemenge von Zinnober mit Idrialin, ausserdem mit erdigen und fremdartigen Theilen; es ist dunkel cochenilleroth bis bleigrau, zuweilen ins Eisenschwarze; es findet sich als dichtes und als schaaliges Quecksilberlebererz; letzteres von krummschaaliger Absonderung wird Korallenerz genannt.

54. Silberglanz (Silberglaserz).

Tesseral; meist vorkommende Formen ∞O∞, O, ∞O und 202. Die Krystalle häufig verschoben, die Flächen oft mit Vertiefungen; aufgewachsen und mannigfaltig gruppirt; auch gestrickt, baumförmig, ästig, zähnig, drahtförmig, in Platten; derb, zuweilen von zerfressenem Ansehen, eingesprengt, als Ueberzug. Spaltbarkeit in Spuren nach ∞O und ∞O∞. Bruch theils uneben und hakig, theils unvollkommen und kleinmuschlig. Undurchsichtig. Farbe schwärzlich bleigrau, oft schwarz oder braun, zuweilen bunt angelaufen; meist wenig metallisch glänzend; im Strich und durch den Schnitt glänzender. Vollkommen geschmeidig. Härte = 2,5; spec. Gew. = 7,196. Chemische Zusammensetzung: AgS mit 87 Silber und 13 Schwefel. Vor dem Löthrohre auf der Kohle schmelzend, giebt nach fortgesetztem Blasen ein Silberkorn; die Reduction wird durch Zusatz von Soda beschleunigt. Löst sich in concentrirter Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf. Bricht auf Gängen in Gneuss, Glimmerschiefer, Granit u. s. w. mit Arsenik, Silber, Rothgiltigerz in Begleitung von Flussspath, Kalkspath-Quarz in Sachsen (Freiberg, Marienberg, Annaberg), Böhmen, Ungarn, Norwegen (Kongsberg), Mexico, Peru.

Der als Ueberzug von Gediegen-Silber vorkommende Silberglanz scheint secundär, vielleicht durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Silber gebildet worden zu sein.

55. Molybdänglanz (Wasserblei).

Hexagonal; Tafeln; Krystalle selten deutlich, gewöhnlich in derben krystallinischen Massen. Spaltbarkeit basich höchst voll-

Digitized by Google

kommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Undurchsichtig. Farbe bleigrau, abfärbend und schreibend. Strich auf Papier bleigrau, auf Porcellan grünlich grau. Metallglanz. Sehr milde, in dünnen Blättchen biegsam. Fettig anzufühlen. Härte = 1,5; spec. Gew. = 4,5—4,6. Chemische Zusammensetzung: MoS_2 mit 59 Molybdän und 41 Schwefel. Vor dem Löthrohre in der Pincette färbt er die Flamme hellgrün; auf Kohle riecht er nach schwefliger Säure, raucht etwas und beschlägt die Kohle weiss, verändert sich aber nicht. Mit Salpeter zusammengeschmolzen verpufft er unter Bildung von molybdänsaurem Kali. Von Säuren wird er schwer angegriffen; Königswasser giebt eine grünliche Lösung, mit siedender Schwefelsäure eine blaue. Findet sich eingewachsen im Granit, Syenit, Gneuss, Chloritschiefer, zuweilen auch auf Lagern, z. B. gemengt mit Magneteisen, und in Gangausfüllungen hauptsächlich auf Zinngängen zu Altenberg in Sachsen, Schlackenwalde und Zinnwalde in Böhmen.

56. Grauspiessglanzerz (Antimonglanz).

Rhombisch; P; gewöhnliche Combination ∞P; Krystalle gewöhnlich spiessig, nadelförmig, auch haarförmig; derbe, strahlige, auch körnige dichte Massen, zuweilen in elastisch biegsamen, concentrisch gruppirten, oder unregelmässig durch einander gewirrten Nadeln. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr ausgezeichnet, nach den Seiten der Basis unvollkommen. Bruch unvollkommen und muschlig, uneben. Undurchsichtig. Farbe bleigrau, zuweilen etwas ins Stahlgraue, schwärzlich, stahlgrau, oft bunt angelaufen. Strich unverändert. Metallglanz. Milde. Härte = 2; spec. Gew. = 4,2—4,7. Chemische Zusammensetzung: SbS_3 mit 72,77 Antimon und 27,23 Schwefel, ist fast stets arsenikhaltig. Vor dem Löthrohre schmilzt es sehr leicht, färbt die Flamme blass grünlich, wird von der Kohle eingesogen, die sich mit einer schwarzen glänzenden Masse überzieht, verflüchtigt sich nach und nach und beschlägt die Kohle weiss; in einem offenen Glasrohre erhitzt, giebt es ein Sublimat, das zuerst aus antimonsaurem Antimonoxyd, dann aus Antimonoxyd besteht. Mit Kalilösung übergossen, färbt sich das feine Pulver ockergelb und löst sich grösstentheils darin auf. In Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zum grössten Theil löslich; durch Salpetersäure wird es unter Abscheidung von Antimonoxyd zersetzt. Bricht auf Lagern und Gängen im Granit, im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, und findet sich entweder als Haupterz, oder in Begleitung von Gold, von Silber- und Bleierzen u. s. w. mit Kalkspath, Schwerspath, Quarz. Findet

Digitized by Google

sich zu Mobendorf bei Freiberg, Neudorf am Harz, Przibram in Böhmen, Felsöbanya, Schemnitz, Kremnitz.

57. Realgar (rothe Arsenblende, rothes Rauschgelb, Rubinschwefel, Sandarach).

Monoklinoëdrisch; ∞P, $\infty P2$; Krystalle kurz- oder langsäulenförmig durch Vorwalten der Prismen, einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch in derben körnigen Massen, eingesprengt, als Ueberzug. Spaltbarkeit basisch und klinodiagonal ziemlich vollkommen, unvollkommen auch nach den Seitenflächen. Bruch kleinmuschlig, uneben. Farbe morgenroth. Strich orangegelb. Halbdurchsichtig, durchscheinend. Fettglanz. Milde. Härte = 1,5—2. Spec. Gew. = 3,5—3,6. Chemische Zusammensetzung: AsS_2 mit 70,03 Arsenik und 29,97 Schwefel. Vor dem Löthrohre im Kolben sublimirt er als dunkelgelbe oder rothe Masse; im Glasrohre verflüchtigt er sich und bildet ein Sublimat von arseniger Säure. Auf Kohle brennt er mit schwach bläulicher Flamme, riecht stark nach Arsenik und verflüchtigt sich vollständig. Mit Kalilauge erwärmt färbt sich das Pulver braun, von Säuren wird es nur schwer angegriffen. Findet sich eingesprengt und eingewachsen in Dolomit, Kalkstein, Gyps, in Thonlagern, auf Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, Uebergangs- und Flötzgebirge in Begleitung von Arsenik, Grauspiessglanzerz, Rothgiltigerz. Auf Kalkspathdrusen kommt er zuweilen als Anflug vor, auch findet er sich unter den Sublimationsproducten der Vulkane. Kommt vor zu Andreasberg am Harz, Kapnik und Nagyag in Siebenbürgen, zu Felsöbanya, Tajowa in Ungarn

57. Operment (Auripigment, gelbe Arsenblende, Rauschgelb).

Rhombisch; ∞P; Krystalle selten, gewöhnlich kurz säulenförmig, durch einander gewachsen oder zu Drusen verbunden; auch in derben blättrigen Massen, nierenförmig, traubig, geflossen, von schlackenartigem Ansehen, zum Theil als dünner Ueberzug, als Anflug. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen, die Spaltungsflächen vertical gestreift. Bruch uneben, wenig bemerkbar. Farbe citronengelb bis orangegelb. Halbdurchsichtig, durchscheinend. Perlmutterglanz, zum Fettglanz geneigt. Milde in dünnen Blättchen biegsam. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 3,4—3,5. Chemische Zusammensetzung: AsS_3 mit 61 Arsenik und 39 Schwefel. Vor dem Löthrohre im Kolben schmilzt es leicht und sublimirt als durchsichtiger rother und gelber Beschlag; im Glasrohre verbrennt es zu schwefliger Säure und arseniger Säure, welche letztere sich in dem Rohre absetzt. In Kalilauge und Ammoniak löst es sich leicht und vollkommen zu einer ungefärbten Flüssigkeit auf. Findet

Digitized by Google

sich namentlich schlackig als secundäres Gebilde auf Erzgängen, gewöhnlich aber in Begleitung von Realgar eingewachsen in Thonlagern, seltener auf Gängen. Kommt vor zu Andreasberg, in Ungarn, Siebenbürgen.

2. Verbindungen von Schwefelmetallen.

(Schwefel- oder Sulfosalze).

58. Digenit.

Krystallsystem unbekannt; derb als Ueberzug. Bruch muschlig. Farbe schwärzlich bleigrau. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Härte = 2,5; spec. Gew. = 4,56 — 4,68. Chemische Zusammensetzung: $Cu_2S + 3CuS$; nach Plattner: 70,20 Kupfer, 0,24 Silber, 29,66 Schwefel. Vor dem Löthrohre auf der Kohle leicht schmelzend, verhält sich ganz wie Kupferglanz. Findet sich mit krystallisirtem Kupferglanz zu Sangerhausen, mit Cuproplumbit in Chile.

59. Kupferkies (Gelbkupfererz).

Tetragonal; Grundform P, oft als $\frac{P}{2}$. Krystalle selten deutlich. Meist derb, auch traubig, nierenförmig; oft innig eingesprengt mit anderen Erzen, angeflogen. Spaltbarkeit pyramidal nach $2P\infty$, zuweilen ziemlich deutlich. Bruch muschlig, uneben. Farbe messinggelb, öfters bunt angelaufen. Strich grünlichschwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde in geringem Grade. Härte = 3,5 — 4; spec. Gew. = 4,1 — 4,3. Chemische Zusammensetzung: $Cu_2S + Fe_2S_3$ mit 34,5 Kupfer, 30,5 Eisen, 35 Schwefel. Vor dem Löthrohre verknistert er manchmal, wird beim Rothglühen schwarz und erhält beim Erkalten eine bräunlichrothe Farbe, schmilzt unter Entwickelung von schwefliger Säure zu einer spröden stahlgrauen Kugel, die vom Magnet angezogen wird und mit Salzsäure befeuchtet die Flamme blau färbt. Der Kupferkies gehört zu den sehr verbreiteten Kupfererzen, findet sich sowohl auf Gängen als auf Lagern verschiedener Formationen und ist, als das am häufigsten vorkommende Kupfererz, für den Metallurgen von Wichtigkeit. Kommt vor zu Freiberg, Mansfeld, Goslar, Müsen, Cornwall, Fahlun, Röraas.

60. Buntkupfererz (Buntkupferkies).

Tesseral; $\infty O \infty$, $\infty O \infty . O$. Krystalle äusserst selten, gewöhnlich derb, eingesprengt, angeflogen; auch in Platten, Knollen. Spaltbarkeit oktaëdrisch sehr unvollkommen. Bruch muschlig,

Digitized by Google

uneben. Farbe Kupferroth ins Gelbe, gewöhnlich bunt angelaufen, besonders mit blauen und rothen Farben. Strich schwarz. Undurchsichtig. Milde in geringem Grade. Härte = 3; spec. Gew. = 4,9—5,1. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2S_3 + 3Cu_2S$ (oft mit Cu_2S gemengt) mit 28,23 Schwefel, 14,84 Eisen und 56,76 Kupfer. Die grossen Abweichungen in der Zusammensetzung dieses Minerals sind einer Beimengung von Kupferglanz oder Kupferkies zuzuschreiben. Vor dem Löthrohre in der Pincette erhitzt, riecht es stark nach schwefliger Säure und ertheilt der Flamme keine Färbung. Mit Salzsäure befeuchtet, färbt es die Flamme blau. Auf Kohle schmilzt es zu einer stahlgrauen magnetischen Kugel. Salzsäure löst es unter Zurücklassung von Schwefel. Das Buntkupfererz bricht auf Lagern und Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs-, Flötzgebirge und auch in einigen abnormen Gebirgsmassen, am häufigsten mit Kupferkies, Kupferglanz, Schwefelkies in Begleitung von Quarz, Eisenspath, Schwerspath, Kalkspath u. s. w. Eindet sich am Harz, in Mansfeld, Freiberg, Annaberg, Cornwall, Toscana, Chile.

61. Zinnkies.

Tesseral; ausserordentlich selten in hexaëdrischen Krystallen, meist derb, eingesprengt. Spaltbarkeit in Spuren nach den Hexaëderflächen. Bruch uneben ins Muschlige. Farbe stahlgrau ins Messinggelbe, aussen gelb angelaufen. Strich schwärzlich. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 4; spec. Gew. = 4,3 — 4,5. Chemische Zusammensetzung: $(2Cu_2S + SnS_2) + 2(FeS, ZnS), SnS_2$, die allgemeine Formel $(2Cu_2S + SnS_2) + 2RS, SnS_2$, wobei R Zink und Eisen in wechselnden Verhältnissen bedeutet; mit 30 Schwefel, 26—29 Zinn, 26—30 Kupfer, ausserdem Eisen und Blei. Vor dem Löthrohre in einer offenen Röhre geröstet, giebt er einen Geruch nach schwefliger Säure; die Röhre überzieht sich weiss und auch das Glas überzieht sich um die Probe herum weiss. Auf Kohle schmilzt der Zinnkies, setzt unmittelbar an die Kohle einen weissen nicht flüchtigen Beschlag ab und giebt ein graues sprödes Metallkorn. Salpetersäure zersetzt das Mineral unter Abscheidung von Zinnoxyd und Schwefel; die Lösung ist von blauer Farbe. Findet sich auf Gängen mit Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende u. s. w. in Cornwall und Zinnwald.

62. Cuproplumbit (Kupferbleiglanz).

Tesseral; bis jetzt nur derb. Spaltbarkeit deutlich hexaëdrisch. Farbe schwärzlich bleigrau. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Etwas milde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 6,4. Chemische Zusammensetzung: $Cu_2S + 2PbS$ mit 19,9 Kupfer, 65 Blei

Digitized by Google

und 45,1 Schwefel; ein kleiner Theil des Kupfers ist durch Silber ersetzt. Vor dem Löthrohre auf der Kohle leicht schmelzend und beschlägt die Kohle mit Bleioxyd und schwefelsaurem Bleioxyd; giebt mit Soda ein aus Kupfer und Blei bestehendes Metallkorn. Findet sich in Chile.

63. Nickelwismuthglanz (Wismuthnickelkies).

Tesseral; O und ∞O∞; Krystalle sehr klein, körnig. Spaltbarkeit oktaëdrisch. Bruch uneben. Farbe licht strahlgrau ins Silberweisse, auf der Oberfläche gelblich und graulich angelaufen. Strich graulichschwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Härte = 4,5; spec. Gew. = 5,14. Chemische Zusammensetzung: Ni S ($Ni_2 S_3$, $Bi S_3$) (?). v. Kobell fand bei der Analyse: 40,65 Nickel, 3,48 Eisen, 0,28 Kobalt, 14,11 Wismuth, 1,68 Kupfer, 1,58 Blei, 38,64 Schwefel; Schnabel dagegen bei der Analyse von Nickelwismuthglanz von der Grube Grünau bei Schutzbach in der Grafschaft Sayn-Altenkirchen 34,9—33,1 Schwefel, 40 Wismuth, 22 Nickel, 11 Kobalt, 11,5 Kupfer, 5,5—6 Eisen, 4,36—7,1 Blei. Aus diesen Analysen lässt sich kein Schluss auf die chemische Constitution des Minerals ziehen. Der Nickelwismuthglanz findet sich mit Kupferkies und gewöhnlich mit Quarz gemengt in Sayn-Altenkirchen in Westphalen.

64. Kupferwismutherz (Kupferwismuthglanz).

Krystallsystem nicht bestimmt, wahrscheinlich rhombisch; derb, eingesprengt; zuweilen in büschelförmig zusammengehäuften Prismen. Spaltbarkeit nach einer verticalen Fläche. Bruch uneben von feinem Korne. Farbe licht bleigrau ins Stahlgraue, aussen gelblich, röthlich, auch bräunlich angelaufen. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Weich, milde. Härte = 3,5; spec. Gew. = 5. Chemische Zusammensetzung: $2(Cu_2 S) + Bi S_3$ (?) nach Kobell $3 Cu_2 S + Bi S_3$ mit 34,66 Kupfer, 47,24 Wismuth, 12,58 Schwefel, woraus sich keine chemische Formel folgern lässt. Vor dem Löthrohre in einer offenen Röhre erhitzt giebt es Schwefel und ein weisses Sublimat; die Probe kommt darauf ins Kochen; auf Kohle erhitzt sprüht es anfangs etwas und beschlägt die Kohle mit Wismuthbeschlag; die geröstete Probe giebt mit Soda ein Kupfernkorn. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer himmelblauen Flüssigkeit löslich. Ist vormals im Gallenbach und Neuglück bei Wittichen im Schwarzwalde, auf Gängen im Granit mit Schwerspath, Wismuth, Speiskobalt u. s. w. vorgekommen.

65. Nadelerz.

Rhombisch, in langen dünnen, oft gekrümmten oder geknick-

Digitized by Google

ten Flächen, einfachen oder mehrfach aneinander gewachsenen, zuweilen durch Quersprünge getheilten, anscheinend geschoben vier- und sechsseitigen Prismen, mit der Länge gefurchten Seitenflächen. Spaltbarkeit nach einer verticalen Richtung. Bruch uneben, unvollkommen muschlig. Farbe stahlgrau, äusserlich etwas hell kupferroth und gelblich angelaufen. Strich schwärzlichgrau. Undurchsichtig. Metallglanz. Milde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 6,7—6,8. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CuS + BiS_3) + 2\,(3\,PbS + BiS_3)$ mit 35,8 Blei, 11 Kupfer, 36,7 Wismuth, 16,5 Schwefel. Vor dem Löthrohre färbt es die Flamme blass bläulich, schmilzt sehr leicht und mit Kochen, raucht und beschlägt die Kohle weiss und schwefelgelb. Mit Soda ein Kupferkorn. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd löslich. Findet sich in Quarz eingewachsen in Begleitung von Gediegen-Gold, gewöhnlich mit einem gelblich grünen Ueberzuge zu Beresowsk in Sibirien.

66. Sternbergit.

Rhombisch; Krystalle gewöhnlich tafelförmig, zuweilen flächen-, büschel- oder kugelförmig gruppirt; derb, breitstänglich abgesondert. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Farbe dunkel tombakbraun, oft blauviolett angelaufen. Strich schwarz. Metallglanz. Sehr mild, in dünnen Blättchen biegsam. Härte = 1 — 1,5; spec. Gew. = 4,215. Chemische Zusammensetzung: $AgS + 2Fe_2S_3$ (?) mit 33,2 Silber, 36,0 Eisen und 30,0 Schwefel; Plattner fand in einer Probe nur 29,7 Proc. Silber. Vor dem Löthrohre schmilzt es unter Entwickelung von schwefliger Säure zu einer mit Silber bedeckten magnetischen Kugel; von Königswasser wird es unter Abscheidung von Schwefel und Chlorsilber zersetzt. Hat sich auf Gängen in Begleitung von Rothgiltigerz und Silberglanz zu Joachimsthal gefunden; soll auch zu Schneeberg und Johann-Georgenstadt vorkommen.

67. Silberkupferglanz.

Rhombisch, isomorph mit Kupferglanz (deshalb eigentlich bei den einfachen Schwefelmetallen abzuhandeln); gewöhnlich derb, eingesprengt, als Anflug, in Platten. Spaltbarkeit nicht bemerkbar. Bruch muschlig ins Ebene oder Unebene. Farbe schwärzlich bleigrau, mit einem Strich in das Rothe, zuweilen in das Stahlgraue. Milde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 6,2 — 6,3. Chemische Zusammensetzung: $Cu_2S + AgS$ mit 52,27 Silber, 30,4 Kupfer, 0,33 Eisen, 15,7 Schwefel. Da AgS mit Cu_2S isomorph ist, so ändert sich das Verhältniss des Schwefelsilbers zum Schwefelkupfer sehr ab. Es ist demnach nicht möglich, die Grenze zwischen Silber-

Digitized by Google

kupferglanz und Kupferglanz zu bestimmen. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einer grauen glänzenden Kugel, aus der zuweilen Silber in kleinen Kügelchen schwitzt, das auf der Kapelle mit Blei abgestrichen ein Silberkorn hinterlässt. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel löslich. Bricht am Schlangenberge in Sibirien mit Kupferkies, findet sich krystallisirt zu Rudelstadt in Schlesien, zu Chile und Peru.

08. Berthierit.

Krystallsystem unbekannt; es finden sich verwachsene prismatische Krystalle von blättrigem Gefüge, meist krystallinisch derb, stänglich abgesondert, theils gleich, theils durcheinander laufend. Farbe dunkel stahlgrau, etwas röthlich oder gelblich. Härte = 2—3; spec. Gew. = 4,0—4,3. Nach den Analysen von Berthier und Rammelsberg giebt es drei Verbindungen, welche man unter dem Namen Berthierit zusammenfasst; es sind dies

a) B. von Chazelles . . . . . $3FeS + 2SbS_3$;

b) B. von Anglar, Bräunsdorf und Arany-Idka in Ungarn . . . . $FeS + SbS_3$;

c) B. von Martouret . . . . . $3FeS + 4SbS_3$.

a) mit 16,8 Eisen, 53,4 Antimon, 29,8 Schwefel; *b*) mit 12,3 Eisen, 58,6 Antimon und 29,1 Schwefel; *c*) mit 9,7 Eisen, 61,6 Antimon und 28,7 Schwefel. Vor dem Löthrohre auf Kohle schmilzt der Berthierit leicht, entwickelt Antimonoxyddämpfe und hinterlässt nach dem Fortblasen des Antimons eine schwarze Schlacke, die dem Magnet folgt und mit den Perlen die Eisenreaction giebt. Von Salzsäure wird es vollständig gelöst. Vorkommen oben angegeben.

69. Antimonnickelglanz (Nickelantimonkies, Nickelspiesglanzerz).

Tesseral; O, ∞O∞, ∞O; gewöhnlich derb und eingesprengt. Spaltbarkeit hexaëdrisch vollkommen. Bruch uneben. Farbe bleigrau ins Stahlgraue, auf der Oberfläche schwärzlich bleigrau, auch Eisenschwarz angelaufen. Strich graulichschwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 6,2—6,451. Chemische Zusammensetzung: $NiS_2 + NiSb$ oder $Ni(S_2, Sb)$ mit 26,8 Nickel, 58,6 Antimon und 14,6 Schwefel; oft sind mehrere Procente Sb durch As ersetzt. Vor dem Löthrohre in einer offenen Röhre giebt er starken Antimonrauch, schweflige Säure; auf Kohle schmilzt er und raucht sehr stark; zuweilen Arsengeruch bemerkbar; die geschmolzene Masse wird vom Magnet angezogen. In Salpetersäure zum Theil unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure löslich. Bricht auf einigen im Uebergangsgebirge aufsetzenden Kupfer- zum Theil auch Bleierze führenden Eisensteingängen des

Digitized by Google

Westerwaldes; findet sich ferner zu Schladming in Steyermark, Lobenstein im Voigtlande, Harzgerode am Harz.

70. Zinckenit.

Hexagonal; P; ∞P. P., Krystalle vertical gestreift, gewöhnlich stänglich gruppirt; derb. Spaltbarkeit prismatisch sehr unvollkommen. Bruch uneben. Farbe Stahlgrau mit einem Stich ins dunkel Bleigraue, zuweilen stahlblau oder bunt angelaufen. Strich unverändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Härte = 3 — 3,5; spec. Gew. = 5,34. Chemische Zusammensetzung: $PbS + SbS_3$ mit 34,84 Blei, 0,42 Kupfer, 44,39 Antimon, 22,58 Schwefel (497 Schwefelantimon und 50,3 Schwefelblei). Vor dem Löthrohre verknistert er stark, schmilzt leicht; beschlägt die Kohle gelb, in grösserer Entfernung weiss. Mit Soda Bleikörner. Von Salzsäure in der Hitze unter Abscheidung von Chlorblei zerlegbar. Findet sich am Harz auf einem Gange im Uebergangsgebirge, mit Antimonglanz und Quarz, zu Wolfsberg.

71. Plagionit.

Monoklinoëdrisch; Krystalle dick tafelartig, nicht selten unregelmässig gruppirt, auch derb, in körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit hemipyramidal nach — 2P ziemlich vollkommen. Bruch unvollkommen muschlig, ins Unebene. Farbe schwärzlich bleigrau, ins Eisenschwarze. Strich unverändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 5,4. Chemische Zusammensetzung: $4\,PbS + 3\,SbS_3$ mit 40,7 Blei, 0,13 Kupfer, 2,30 Eisen, 34,4 Antimon und 22,4 Schwefel. Vor dem Löthrohre verknistert er, schmilzt sehr leicht, beschlägt die Kohle mit Blei und Antimonoxyd, giebt mit Soda Bleikörner. Findet sich auf einem Gange im Uebergangsgebirge mit Federerz, Bournonit in Begleitung von Quarz zu Wolfsberg am Harz.

72. Jamesonit.

Rhombisch; Form unbekannt; Krystalle lang säulenförmig, parallel oder concentrisch gruppirt, dadurch in derbe Massen mit krystallinisch stänglicher Absonderung übergehend. Spaltbarkeit beinahe sehr vollkommen, prismatisch nach ∞F und brachydiagonal unvollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe stahlgrau, ins dunkel Bleigraue. Strich unverändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Milde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 5,56—5,6. Chemische Zusammensetzung: $3\,PbS + 2\,SbS_3$ mit 40,75 Blei, 34,40 Antimon, 22,45 Schwefel, 2,4 Eisen und Kupfer. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie Zinkenit, aber nach dem Fortblasen des Antimons und Bleis bleibt eine Schlacke zurück, welche den Perlen

Digitized by Google

die Reaction von Eisenoxyd mit Spuren von Kupferoxyd ertheilt. Findet sich in Cornwall, Spanien, Arany-Idka in Oberungarn.

73. Federerz (Heteromorphit).

Krystallform unbekannt, in zarten, haarförmigen, elastisch biegsamen, filzartigen, locker zusammengehäuften, selten regelmässig gruppirten Nadeln, oder auch in dichten Aggregaten von feinkörnigem Bruche. Farbe schwärzlich bleigrau bis stahlgrau, zuweilen bunt angelaufen; wenig glänzend. Strich metallisch. Härte = 1—3; spec. Gew. = 5,67—5,9. Chemische Zusammensetzung: $2PbS + SbS_3$ mit 20,32 Schwefel, 32,98 Antimon, 48,48 Blei, ein kleiner Theil des Bleies ist durch Eisen und Zink ersetzt. Vor dem Löthrohre wie Zinkenit. Findet sich in Cornwall, Spanien, Sibirien.

74. Boulangerit.

Krystallsystem unbekannt, bis jetzt nur derb, mehr oder weniger vollkommen fasrig, theils gerade und gleichlaufend, theils gebogen und verworren. Farbe schwärzlich bleigrau. Undurchsichtig. Von einem zum Seidenartigen sich hinneigenden Metallglanz. Wenig spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 5,97—6. Chemische Zusammensetzung: $3PbS + SbS_3$ mit 58 Blei, 24 Antimon, 18 Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht, entwickelt Antimondämpfe, die Kohle beschlägt mit Antimon- und Bleioxyd und es reducirt sich ein Theil des Bleies. Findet sich zu Molières im Departement du Gard, zu Oberlahn in der Grafschaft Sayn-Altenkirchen, Wolfsberg am Harz, Nertschinsk in Sibirien.

Breithaupt's Plumbostib und Embrithit sind beide dem Boulangerit sehr ähnlich.

75. Geokronit.

Rhombisch; P, Krystalle sehr selten, bildet gewöhnlich licht bleigraue, metallisch glänzende, derbe Massen, mit unebenem, ins Splitterige gehendem Bruche. Härte = 2—3; spec. Gew. = 6,46—6,54. Chemische Zusammensetzung: PbS, $SbS_3 + 4PbS$, welche Formel auch $5PbS$, SbS_3 geschrieben werden kann, mit 65 Blei, 1,6 Kupfer, 16 Antimon, 16,9 Schwefel. In dem Geokronit von Sala und Pietro santo ist ein Theil des Antimons durch Arsenik ersetzt, was im Geokronit von Meredo nicht der Fall ist. Die Formel des arsenhaltigen Geokronits ist $5PbS$, (AsS_3, SbS_3). Vor dem Löthrohre schmilzt der Geokronit leicht und giebt die Reaction auf Antimon, Blei, Schwefel und Arsen. Findet sich zu Sala in Schweden, zu Meredo in der spanischen Provinz Gallizien und zu Pietro santo im Toskanischen.

Digitized by Google

76. Kilbrickenit.

Derb; Textur körnig blättrig, bis dicht. Farbe bleigrau. Härte = 2 — 2,5; spec. Gew. = 6,4. Chemische Zusammensetzung: $6PbS + SbS_3$ mit 69,6 Blei, 14,4 Antimon und 16 Schwefel (oder auch 80,3 Schwefelblei und 19,7 Schwefelantimon). Vor dem Löthrohre wie Jamesonit. Findet sich zu Kilbricken in der Grafschaft Clark in England.

Der Kilbrickenit gehört zu einer Gruppe von Mineralien, deren chemische Verschiedenheit nur durch die verschiedenen Coefficienten von PbS und SbS_3 bedingt wird. Diese Mineralien sind:

Zinkenit	= PbS +	SbS_3
Federerz	= 2PbS +	SbS_3
Boulangerit	= 3PbS +	SbS_3.
Jamesonit	= 3PbS +	$2SbS_3$
Plagionit	= 4PbS +	$3SbS_3$
Geokronit	= 5PbS +	SbS_3
Kilbrickenit	= 6PbS +	SbS_3.

77. Kobellit.

Krystallsystem unbekannt; bis jetzt nur derb in sehr feinstänglichen Aggregaten von fadigfasrigem Bruche. Farbe schwärzlich bleigrau ins Stahlgraue. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Spec. Gew. = 6,29 — 6,32. Chemische Zusammensetzung: $3FeS, 2SbS_3 + 3PbS, BiS_3$ mit 40,42 Blei, 27,05 Wismuth, 2,96 Eisen, 0,80 Kupfer, 17,86 Schwefel. Vor dem Löthrohre gelinde erhitzt, beschlägt die Kohle weiss, schmilzt bei stärkerer Hitze, setzt einen gelben Beschlag ab und hinterlässt ein weisses Metallkorn. Bricht auf den Kobaltgruben zu Hvena in Nerike in Schweden.

78. Kupferantimonglanz.

Rhombisch; ∞P; gewöhnlich in tafelförmigen Krystallen; auch derb und eingesprengt. Spaltbarkeit vorzugsweise nach zwei Richtungen. Bruch muschlig bis eben. Farbe bleigrau, ins Eisenschwarze. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Härte = 3,5; spec. Gew. = 4,748. Chemische Zusammensetzung: $Cu_2S + SbS_3$ mit 26,34 Schwefel, 46,81 Antimon, 24,46 Kupfer, 1,39 Eisen, 0,56 Blei. Vor dem Löthrohre verknistert er, schmilzt leicht, beschlägt die Kohle weiss und giebt ein hartes Metallkorn, das durch Soda zu Kupfer reducirt wird. Findet sich begleitet von Antimonglanz, Bournonit, Zinkenit und Plagionit, in einem Quarzgange in der Grauwacke bei Wolfsberg am Harz.

79. Bournonit (Schwarzspiessglanzerz, Spiessglanzbleierz).

Rhombisch; ∞P; Krystalle meist tafelartig und häufig zwillingsartig verwachsen; auch derb, körnig, eingesprengt und an-

Digitized by Google

geflogen. Spaltbarkeit brachydiagonal unvollkommen, makrodiagonal noch undeutlicher, nach anderen Richtungen in Spuren. Bruch uneben ins Muschlige. Farbe stahlgrau, ins Bleigraue, zuweilen ins Eisenschwarze. Strich unverändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 2,5 — 3; spec. Gew. = 5,72 — 5,86. Chemische Zusammensetzung: $3\,Cu_2S$, SbS_3 + 2 ($3\,PbS$, SbS_3) mit 19,46 Schwefel, 26,04 Antimon, 41,77 Blei, 12,76 Kupfer. G. Rose hat es wahrscheinlich gemacht, dass der Bournonit kein Doppelsalz, sondern ein einfaches 3 RS, SbS_3 sei, in welchem RS = $\frac{1}{3}\,Cu_2S$ + $\frac{2}{3}\,PbS$, Cu_2S isomorph mit PbS. Er hat ferner gezeigt, dass Bournonit dem Arragonit in seinen Formen ebenso nahe steht, als das Rothgültigerz ($3\,AgS$, SbS_3) dem Kalkspath, dass man daraus auf Isomorphismus von Cu_2S und PbS mit AgS schliessen könne. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht, raucht und beschlägt die Kohle weiss, bei stärkerem Blasen grünlichgelb. Mit Soda erhält man ein Kupferkorn. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd zu einer blauen Flüssigkeit löslich; von Königswasser unter Abscheidung von Schwefel, Chlorblei und Antimonoxyd-Bleioxyd. Findet sich auf Gängen im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, mit Bleiglanz, Antimonglanz u. s. w., begleitet von Quarz, Eisenspath, Braunspath u. s. w., bei Wolfsberg, Neudorf, am Meiseberg am Harz; Bräunsdorf bei Freiberg; Cornwall; Kapnik.

Mit den Namen Bournonit-Nickelglanz (I) und Nickel-Bournonit (II) werden vorläufig zwei Mineralien bezeichnet, welche zusammen mit Schwefelkies und Nickelglanz auf der Antimongrube bei Wolfsberg am Harz vorkommen. I ist würflig spaltbar, besitzt Metallglanz, graue Farbe, schwarzen Strich und ein spec. Gewicht von 3,635 — 5,706. Härte = 4,5. II fand sich bis jetzt nur derb: es ist wenig glänzend, von dunkelbleigrauer, ins Eisenschwarze gehender Farbe, von unebenem, ins Feinkörnige gehendem Bruche. Härte = 3,3; spec. Gew. = 5,524 — 3,592. Beide Mineralien lassen sich betrachten als Verbindungen oder als Gemenge von Bournonit mit Nickelglanz, wobei in I der Nickelglanz, in II der Bournonit vorherrscht.

80. Miargyrit (Hemiprismatische Rubinblende).

Monoklinoëdrisch; Krystalle entweder pyramidal, oder kurz säulenförmig, oder dick tafelartig; gewöhnlich klein, oft von spiessigem Ansehen, theils unter einander, theils um Krystalle von Rothgültigerz gruppirt. Spaltbarkeit in undeutlichen Spuren nach mehreren Richtungen. Bruch vollkommen muschlig, in das Unebene und Ebene. Farbe der Krystallflächen eisenschwarz, auf dem Bruche zwischen stahl- und bleigrau. Dunkelkirschrothes Pulver. Auf den Krystallflächen Metallglanz, der in den metallischen Diamantglanz übergeht; auf dem Bruche metallisch schim-

Digitized by Google

mernd. Mild. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 5,2—5,4. Chemische Zusammensetzung: $AgS + SbS_3$ mit 24,95 Schwefel, 39,14 Antimon, 36,40 Silber, 1,06 Kupfer, 0,62 Eisen. Vor dem Löthrohre schmilzt der Miargyrit sehr leicht zu einer schwarzen Schlacke, beschlägt die Kohle mit Antimonoxyd und hinterlässt ein Silberkorn. Findet sich als seltenes Erz zu Bräunsdorf bei Freiberg.

81. Rothgültigerz (Silberblende, Pyrargyrit).

Rhomboëdrisch; Krystalle von grosser Mannigfaltigkeit; derb, eingesprengt, dendritisch, angeflogen. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R ziemlich vollkommen. Bruch muschlig, bis uneben und splittrig, wenig milde, bisweilen fast etwas spröde; Härte = 2—2,5. Die Species Rothgültigerz zerfällt in zwei Gruppen, welche aber in vieler Hinsicht mit einander übereinstimmen; diese Gruppen sind I. das dunkle Rothgültigerz oder die Antimon-Silberblende, II. das lichte Rothgültigerz oder die Arsen-Silberblende.

I. Dunkles Rothgültigerz. Farbe zwischen dunkel cochenilleroth und bleigrau und daraus ins Eisenschwarze; zuweilen schwarz, blau oder bunt angelaufen. Strich karmoisinroth. Undurchsichtig bis ins Durchscheinende. Metallähnlicher Diamantglanz. Spec. Gew. = 5,72—5,84. Chemische Zusammensetzung: $3\,AgS + SbS_3$ mit 17,56 Schwefel, 23,46 Antimon, 58,98 Silber. Vor dem Löthrohre entwickelt es keinen Arsendampf, beschlägt die Kohle mit Antimonoxyd und giebt bei längerem Blasen ein Silberkorn.

II. Lichtes Rothgültigerz. Farbe karmoisin- bis cochenilleroth. Strich scharlachroth bis morgenroth. An den Kanten durchscheinend, bis in das Halbdurchsichtige. Gemeiner Diamantglanz. Spec. Gew. = 5,5—5,59. Chemische Zusammensetzung: $3\,AgS + AsS_3$ mit 19,46 Schwefel, 15,16 Arsenik und 65,38 Silber. Vor dem Löthrohre entwickelt es Arsenikdampf.

Das Rothgültigerz findet sich auf Gängen im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, im Granit, Trachyt, mit Arsenik, Silberglanz, Sprödglaserz, Bleiglanz, Zinkblende u. s. w., begleitet von Kalkspath, Braunspath, Quarz u. s. w. zu Freiberg, Schneeberg, Johann-Georgenstadt, Andreasberg, Przibram, Joachimsthal, Kongsberg, Ungarn, Mexico.

82. Sprödglaserz (Melanglanz).

Rhombisch; ∞P; gewöhnlich tafelartig durch Ausdehnung der basischen Flächen des rhombischen Prismas; gewöhnlich derb, oft von zerfressenem Ansehen; eingesprengt, angeflogen. Spaltbarkeit

Digitized by Google

undeutlich nach den Seiten der Basis und brachydiagonal. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz, schwärzlich bleigrau. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Milde. Härte = 2,0—2,5; spec. Gew. = 6,2—6,3. Chemische Zusammensetzung: $6\,AgS + SbS_3$ mit 15,69 Schwefel, 13,98 Antimon, 70,33 Silber; in einigen Varietäten ist ein Theil von SbS_3 durch AsS_3, ferner ein kleiner Theil Silber durch Eisen und etwas Kupfer ersetzt. Vor dem Löthrohre in einer offenen Röhre erhitzt, giebt es einen weissen Beschlag von Antimonoxyd, manche Varietäten geben arsenige Säure. Auf Kohle schmilzt es leicht, raucht, giebt aber nur einen geringen Beschlag, zuweilen Arsengeruch. Mit Soda ein Silberkorn. Durch erwärmte Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd zersetzbar. Bricht auf silbererzeführenden Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, Uebergangsgebirge, im Trachytgebirge, besonders mit Arsenik, Silberglanz, Silber, Rothgültigerz u. a. von Quarz, Kalkspath, Flussspath u. a. Gangarten begleitet. Findet sich zu Freiberg, Schneeberg, Johann-Georgenstadt, Joachimsthal, Przibram, Ungarn, Mexico.

83. Schilfglaserz.

Rhombisch; ∞P; Krystalle ziemlich complicirte Combinationen, als schilfartig krummflächige, stark vertical gestreifte Säulen. Zwillingskrystalle, denen des Stauroliths ähnlich. Derb und eingesprengt. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P, auch basisch. Bruch theils muschlig, theils uneben. Farbe zwischen stahl- und schwärzlich bleigrau; stahlgrau anlaufend. Strich nicht merklich verändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Wenig spröde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 6,194. Chemische Zusammensetzung: $PbS, SbS_3 + 2\,(PbS, AgS)_3$, SbS_3 mit 22,93 Silber, 30,27 Blei, 27,38 Antimon, 18,74 Schwefel. Vorstehende Formel enthält im ersten Gliede gleichsam Zinkenit, und im zweiten, da dasselbe 3 Aequivalente Blei und 3 Aequivalente Silber hat, Boulangerit und Rothgültigerz, und muss eigentlich geschrieben werden:

$$PbS, SbS_3 + \begin{cases} 3\,PbS, SbS_3 \\ 3\,AgS, SbS_3. \end{cases}$$

Vor dem Löthrohre giebt das Schilfglaserz auf der Kohle einen Antimon uud Bleioxydbeschlag und hinterlässt ein Silberkorn, das mit Borax die Kupferreaction giebt. Findet sich auf Gängen im Gneusse mit Bleiglanz, Zinkblende, Antimonglanz u. a. in Begleitung von Kalkspath, Eisenspath, Quarz u. a. bei Freiberg; es soll sich auch zu Kapnik in Siebenbürgen und zu Ratiborschitz in Böhmen gefunden haben. (Letzteres soll wismuthhaltig sein).

Digitized by Google

84. Polybasit (Eugenglanz).

Hexagonal; tafelförmige hexagonale Prismen, deren Seitenflächen horizontal gestreift sind; derb und eingesprengt. Spaltbarkeit basisch unvollkommen. Bruch uneben. Farbe eisenschwarz. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Milde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 6,0 — 6,25. Chemische Zusammensetzung: $(AgS, CuS)_9$, SbS_3, worin das Antimon zum grossen Theil durch Arsenik ersetzt sein kann, so dass die Zusammensetzung dieses Minerals eine sehr variirende ist. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht und entwickelt einen schwachen Arsenikgeruch, auf der Kohle setzt es einen geringen weissen Beschlag ab. Mit Borax giebt er ein kupferhaltiges Silberkorn. Findet sich auf Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, Uebergangsgebirge, Trachytgebirge mit Sprödglaserz, Rothgültigerz, Zinkblende u. a. in Begleitung von Quarz, Kalkspath zu Freiberg, Joachimsthal, Andreasberg, Ungarn.

85. Fahlerz.

Tesseral; Tetraëder die vorherrschende Gestalt; häufig derb und eingesprengt. Spaltbarkeit oktaëdrisch sehr unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe stahlgrau bis eisenschwarz. Strich graulichschwarz, zuweilen ins Röthliche. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde in geringerm Grade. Härte = 3—4; spec. Gew. = 4,4—5,2. Die chemische Zusammensetzung aller Fahlerze lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$4RS, RS_3 + (2(4R_2S, RS_3),$$

in welchem Ausdruck RS hauptsächlich = FeS und ZnS (zuweilen auch HgS), R_2S = Cu_2S und AgS, RS_3 = SbS_3 und AsS_3 bedeutet. Neuerdings sind auch in dem Fahlerz vom Chapeau bei Champoléon, Departement des hautes Alpes, kleine Mengen von Platin gefunden worden. Das lichte Fahlerz enthält neben Antimon viel Arsenik, das dunkle neben Antimon wenig oder kein Arsenik, reich an Silber, das Quecksilberfahlerz (ein dunkles Fahlerz) enthält bis zu 15 Proc. Quecksilber. Vor dem Löthrohre zeigen die Varietäten nicht ganz gleiches Verhalten; einige verknistern stark, andere nur wenig; in einer offenen Glasröhre geben sie Antimondämpfe und schweflige Säure, zuweilen auch Arsenik; auf Kohle schmelzen sie leicht mit geringem Aufwallen zu einer stahlgrauen Schlacke, die gewöhnlich auf die Magnetnadel wirkt und mit Borax ein graues Metallkorn giebt, das mit Soda zum Kupferkorn reducirt werden kann. Das Pulver wird mit concentrirter Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel, Antimonoxyd, arseniger Säure zu einer bräunlich grauen Flüssigkeit auf-

Digitized by Google

gelöst. Findet sich am häufigsten auf Gängen in der Ur-, Uebergangs- und Flötzformation, selten auf Lagern im Urgebirge; Freiberg; am Harz, Dillenburg und Müsen, Mansfeld, Saalfeld und Camsdorf, Kapnik, Kremnitz.

86. Aphtonit.

Nicht krystallinisch; derb; dem Fahlerz ähnlich, stahlgrau, im Striche schwärzlich, spröde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 4,87. Chemische Zusammensetzung: $7RS + SbS_3$, wobei R 32,94 Kupfer, 6,40 Zink, 3,09 Silber, 1,31 Eisen, 0,49 Kobalt, 0,04 Blei bedeutet, ausserdem enthält das Mineral 24,77 Antimon, 30,05 Schwefel. Vor dem Löthrohre verhält es sich wie silberhaltiges Fahlerz. Findet sich in der Gemeinde Wermskog am südlichen Gärdsee.

87. Weissgültigerz (Silberfahlerz).

Tesseral; tetraëdrisch; Krystalle aufgewachsen; derb, eingesprengt. Spaltbarkeit sehr unvollkommen. Bruch uneben. Farbe zwischen blei- und stahlgrau. Schwarzes Pulver. Wenig spröde. Härte = 3—4; spec. Gew. = 5,0—5,1. Chemische Zusammensetzung: $(FeS, ZnS, Cu_2S)_4, SbS_3 + (PbS, AgS)_4, SbS_3$. Probe von der Habacht-Fundgrube bei Freiberg gab 14,84 Kupfer, 34,29 Silber, 5,98 Eisen, 0,99 Zink, 24,63 Antimon, 21,17 Schwefel. Vor dem Löthrohre im Allgemeinen wie Fahlerz. Freiberg und Wolfach.

88. Arsenikkies (Misspickel).

Rhombisch; ∞P; Zwillingskrystalle; meist kurz säulenförmig bis tafelartig, einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und zu Drusen vereinigt; derb, eingesprengt. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P ziemlich deutlich. Bruch uneben. Farbe silberweiss, ins Zinnweisse und Stahlgraue, öfters gelblich, auch graulich angelaufen. Pulver graulichschwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 6—6,2. Chemische Zusammensetzung: $FeS_2 + FeAs$ mit 19,9 Schwefel, 46,53 Arsenik, 33,57 Eisen. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er anfangs ein röthlich braunes oder schwärzliches Sublimat, sodann ein graues krystallinisches von Arsenik. Auf Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel. In Salpetersäure und Königswasser unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure löslich. Findet sich zu Freiberg, Munzig, Altenberg, Zinnwald; Joachimsthal; Cornwall.

Das von Breithaupt beschriebene Mineral Plinian, das genau die Zusammensetzung des Arsenkieses hat, ist nach G. Rose nur eine in verzerrten Krystallen ausgebildete Varietät des gewöhnlichen Arsenkieses.

Digitized by Google

89. Arseniknickelglanz (Nickelglanz).

Tesseral; O, ∞O∞, zuweilen $\frac{\infty O 2}{2}$; derb, blättrig körnig; Spaltbarkeit hexaëdrisch ziemlich vollkommen. Bruch uneben. Farbe licht bleigrau, mehr oder weniger in das Zinnweisse; graulich schwarz und mit Stahlfarben angelaufen. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. 6,1—6,04. Chemische Zusammensetzung: $NiS_2 + NiAs$ oder $Ni(S_2, As)$ mit 29,94 Nickel, 45,37 Arsenik, 19,34 Schwefel, 0,92 Kobalt, 4,11 Eisen. Vor dem Löthrohre im Kolben verknistert er zuweilen und giebt beim Glühen Schwefelarsenik, das als durchsichtige gelbbraune Masse sublimirt. Die geglühte Masse sieht wie Nickelkies aus und verhält sich auch gegen Flüsse wie dieselbe. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure löslich. Findet sich zu Schladming in Steyermark, Lobenstein im Voigtlande, bei Loos in Helsingland in Schweden; Harzgerode, Müsen, Spanien und Brasilien.

90. Amoibit.

Tesseral; kleine Oktaëder; Farbe lichte stahlgrau; Härte = 4,0; spec. Gew. = 6,08. Chemische Zusammensetzung: $Ni_4(S_3, As_3)$ mit 37,34 Nickel, 45,34 Arsenik, 14,00 Schwefel, 2,50 Eisen, 0,82 Blei. Findet sich zu Lichtenberg bei Steben in Bayern.

91. Kobaltglanz (Glanzkobalt).

Tesseral; am häufigsten Oktaëder oder Würfel mit untergeordneten Pentagondodekaëderflächen; Krystalle meist eingewachsen, auch derb in körnigen und stänglichen Aggregaten und eingesprengt. Spaltbarkeit nach den Würfelflächen sehr deutlich. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe röthlich silberweiss (ähnlich metallischem Wismuth). Strich graulich schwarz. Undurchsichtig. Lebhafter Metallglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 6,0—6,1. Chemische Zusammensetzung: $CoS_2 + CoAs$ mit 20,08 Schwefel, 43,46 Arsenik, 33,10 Kobalt. Ein geringer Theil des Kobalts ist darin durch Eisen ersetzt. Beim Erhitzen unter Luftabschluss verwandelt er sich ziemlich vollständig in $CoS + CoAs$, indem er 32 Proc. Schwefelarsenik (Realgar) einbüsst. Vor dem Löthrohre in einer offenen Röhre erhitzt, giebt er arsenige Säure und schweflige Säure; auf Kohle giebt er zuerst einen starken Arsenikgeruch und schmilzt dann zu einer grauen Kugel, die etwas vom Magnet angezogen wird. Das abgeröstete Pulver giebt mit Perlen nur die blaue Kobaltfärbung. In warmer Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger Säure löslich. Ist bisher niemals auf Gängen, sondern nur als accessorischer Gemengtheil des

Digitized by Google

Gneusses und Glimmerschiefers angetroffen worden; er findet sich hier in einzelnen Krystallen und grösseren krystallinischen Partien eingesprengt. Zu Skutterud und Snarum (in den Kirchspielen Modum und Snarum) in Norwegen, Tunaberg, Riddarhyttan und Vena in Schweden.

92. Kupferblende (Zinkfahlerz).

Tetraëdrisch semitesseral; dem Fahlerz ähnlich. Spaltbarkeit nicht bemerkbar. Bruch eben bis uneben von feinem Korn. Farbe schwärzlich bleigrau bis stahlgrau. Strich bräunlichroth bis schmutzig kirschroth. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 4,2—4,4. Chemische Zusammensetzung: $(Cu_2S, ZuS, FeS)_4$, AsS_3 mit 28,1 Schwefel, 18,9 Arsenik, 41 Kupfer, 8,9 Zink, 2,2 Eisen und 0,3 Blei. Vor dem Löthrohre das Verhalten dem des Tennantits ähnlich, giebt aber auf der Kohle einen Zinkbeschlag. Findet sich bei Freiberg.

93. Tennantit.

Tesseral; tetraëdrisch semitesseral; Formen und Combinationen denen des Fahlerzes ähnlich. Spaltbarkeit dodekaëdrisch nach ∞O sehr unvollkommen. Farbe schwärzlich bleigrau bis eisenschwarz. Strich dunkel röthlichgrau. Härte = 4; spec. Gew. = 4,3—4,5. Chemische Zusammensetzung: $(FeS, CuS)_4$, $AsS_3 + 2(Cu_2S)_4$, AsS_3 mit 28 Schwefel, 19 Arsenik, 49 Kupfer, 4 Eisen. Vor dem Löthrohre verknistert er, verbrennt mit blauer Flamme unter Entwickelung eines Geruches von schwefliger Säure und Arsenik und schmilzt zu einer metallischen Schlacke. Findet sich zu Cornwallis.

94 Xanthokon.

Rhomboëdrisch; Krystalle erscheinen als dünne Tafeln; auch kleine nierförmige Aggregate von krystallinisch körniger Zusammensetzung. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R und basisch. Bruch muschlig oder uneben. Farbe pomeranzengelb bis gelblichbraun. Strich etwas dunkler als die äussere Farbe. Diamantglanz. Etwas spröde und sehr leicht zersprengbar. Härte = 2,2—2,5; spec. Gew. = 5,0—5,2. Chemische Zusammensetzung: $(AgS)_3$, $AsS_5 + 2(AgS)_3$, AsS_3 mit 63,99 Silber, 14,84 Arsenik, 21,17 Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er noch vor dem Glühen, wird bleigrau, und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik; in einer offenen Röhre erhitzt erhält man schweflige Säure und arsenige Säure. Entwickelt auf der Kohle Schwefel- und Arsendämpfe. Der Rückstand mit Kohle geschmolzen giebt ein reines Silberkorn. Der Xanthokon ist interessant als erstes Beispiel eines Doppelsulfosalzes mit zwei verschiedenen Sulfosäuren. Findet sich auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg.

Digitized by Google

95. Enargit.

Rhombisch; Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas ∞P mit einer noch unbestimmten Pyramide. Auch in derben Stücken, grobkörnig und ins Stänglige neigend. Spaltbarkeit vollkommen nach ∞P. Farbe eisenschwarz. Strich ebenso. Härte = 3; spec. Gew. = 4,43 — 4,44. Chemische Zusammensetzung: $8\,CuS$, $AsS_3 + 2\,Cu_2S$, AsS_3, AsS_3 oder $3\,(Cu_2S, FeS, ZnS) + (AsS_5, SbS_5)$ analog dem im Xanthokon enthaltenen Sulfarseniate $3\,AgS$, AsS_5, mit 32,2 Schwefel, 17,59 Arsenik, 47,20 Kupfer, 1,64 Antimon, 0,56 Eisen, 0,22 Zink, 0,017 Silber. Vor dem Löthrohre verknistert er, giebt ein Sublimat von Schwefel und Schwefelarsenik und schmilzt nach dem Glühen. In der offenen Röhre giebt er schweflige und antimonige Säure; auf Kohle schmilzt er zur Kugel unter Abgabe von Schwefelarsenik und unter Absatz von arseniger Säure, Antimonoxyd und Zinkoxyd. Aetzkalilauge zieht Schwefelantimon und Schwefelarsenik aus. Findet sich auf der Grube S. Francisco bei Morococha auf den Cordilleren von Peru.

96. Bleischimmer.

Lichte bleigrau, schwärzlich angelaufen. Feinkörnig. Inwendig vom Schimmernden ins metallisch Glänzende. Strich glänzend. Undurchsichtig. Weich, milde. Spec. Gew. = 5,95. Chemische Zusammensetzung: Pb, Sb, As, S mit 43,44 Blei, 35,47 Antimon, 17,20 Schwefel, 3,56 Arsenik, 0,16 Eisen, 0,18 Kupfer. Vor dem Löthrohre unter Schwefel- und Arsenikgeruch schmilzt er zu einer Kugel, wobei die Kohle weiss, zum Theil auch röthlich beschlägt. Findet sich mit eingesprengtem Kupferkies zu Nertschinsk in Sibirien.

97. Antimonkupferglanz (Prismatoid. Kupferglanz).

Rhombisch; Dimensionen unbekannt; Krystalle kurze rhombische Säulen; auch derb. Spaltbarkeit brachydiagonal ziemlich deutlich. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe schwärzlich bleigrau. Strich unverändert. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 5,735 — 5,782. Chemische Zusammensetzung: Pb, Cu, Sb, As, S mit 29,90 Blei, 17,35 Kupfer, 1,40 Eisen, 16,64 Antimon, 6,03 Arsenik, 18,60 Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Aufbrausen, beschlägt die Kohle zuerst weiss, später gelb und giebt ein bleigraues Metallkorn, das nach längerem Rösten mit Soda ein Kupferkorn hinterlässt. Findet sich auf den Lagerstätten des Eisenspathes zu St. Gertraud im Lavantthale in Kärnthen.

Digitized by Google

D. Oxyde.

98. Brucit (Talkhydrat).

Hexagonal; OP. ∞P.; in krystallinischen, blättrigen, strahligen oder schuppig körnigen Massen. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Bruch uneben. Farbe weiss, zum Theil in das Graue, Grünliche. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Perlmutterartig glänzend. Milde, in dünnen Blättchen etwas elastisch biegsam. Härte = 2; spec. Gew. = 2,3 — 2,4. Chemische Zusammensetzung: MgO, HO mit 30 Wasser und 70 Talkerde. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, wird weiss und trübe und reagirt alkalisch. Im Kolben giebt er Wasser. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet nimmt er eine schwach röthliche Färbung an. In Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure leicht und ruhig löslich. Findet sich gangförmig in Serpentin zu Hoboken in New-Yersey, auf der shetländischen Insel Urst, zu Beresowsk in Sibirien.

Das früher unter dem Namen Nemalit von Nuttal (Silleman's Journal; 1821; Oct.) beschriebene Mineral von Hoboken ist nach Whitney eine fasrige Varietät des Brucits, gemengt mit kohlensaurer Talkerde. Die Analyse ergab: 62,89 Talkerde, 4,65 Eisenoxydul, 4,10 Kohlensäure, 28,36 Wasser. Zu demselben Resultat ist auch Rammelsberg gekommen.

99. Korund (Sapphir, Rubin, Diamantspath, Smirgel).

Rhomboëdrisch; mit Chromoxyd und Eisenoxyd isomorph: Stammform Rhomboëder; der Habitus der Combinationen ist prismatisch, pyramidal oder rhomboëdrisch. Krystalle eingewachsen oder secundär lose, auch kleine Gerölle und Körner; derb in grob- bis feinkörnigen Aggregaten. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R und basisch. Bruch muschlig bis uneben. Farbe selten farblos, meistens in lichten Abänderungen von Blau (Sapphir), Roth (Rubin), Gelb, Grau, Braun. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Einige Varietäten zeigen, besonders convex geschliffen, einen sechsstrahligen Lichtschein (Sternsapphir). Glasglanz. Härte = 9; spec. Gew. = 3,9 — 4. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3 mit 53,3 Aluminium und 46,7 Sauerstoff, gewöhnlich mit etwas Kieselerde und Eisenoxyd verunreinigt. Vor dem Löthrohre für sich unveränderlich; als feines Pulver bildet es mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht eine blaue Masse; in Borax und Phosphorsalz schwer aber vollkommen zu einem klaren Glase löslich. Säuren sind ohne Einwirkung, mit zweifach schwefelsaurem Kali zusammengeschmolzen bildet er eine im Wasser lösliche Masse. Man unterscheidet

a) Sapphir (nebst Rubin und Salamstein), eingewachsene,

Digitized by Google

gewöhnlich aber lose, oft abgerundete, glatte Krystalle und krystallinische Körner von unvollkommer Spaltbarkeit, muschligem Bruche und grösserer Durchsichtigkeit. Findet sich am häufigsten in secundärer Lagerstätte, lose im Sande oder im Schuttlande mit anderen Edelsteinen. Die schönsten Sapphire kommen aus Ceylon, Ava, Pegu, Siam in Ostindien.

b) Korund und Diamantspath.

In Krystallen mit meist rauhen Flächen, derb, eingesprengt, in Geschieben und Körnern. Deutlich spaltbar. Bruch uneben. Die Farben meist trübe. Durchscheinend bis undurchsichtig. Der haarbraune, welcher den blaulichen Lichtschein oft so schön zeigt, wie der edle Korund, wird Diamantspath genannt. Findet sich theils lose, theils im Granit, Glimmerschiefer, Dolomit an der Küste Malabar, auf Ceylon, in China, Piemont, am Ural.

c) Smirgel.

Klein- und feinkörnig zusammengesetzte Varietäten; derb und eingesprengt. Farbe grau bis schmutzig indigblau. Schimmernd und matt. An den Kanten durchscheinend. Am Ochsenkopfe bei Schwarzenberg in Sachsen, in Spanien, auf der Insel Naxos und in Kleinasien.

Die Hauptfundorte des Smirgels in Kleinasien, von wo auch jetzt schon bedeutende Quantitäten in den Handel gebracht werden, sind der Berg Gummuchdagh, die Umgegend von Kulah und die Insel Nicaria. Ausserdem findet sich Smirgel bei Adula, Manser und auf Samos. Ueberall liegt derselbe in meist eckigen Körnern von Erbsengrösse, oft aber auch in mehrere 1000 Kilogrammen schweren Massen zu Tage, oder in einer röthlichen Erde. Nach Smith ist der Smirgel ein inniges Gemenge von Korund, Magneteisen und Eisenglanz, welche sich zuweilen unter dem Mikroskop deutlich unterscheiden lassen.

100. Diaspor.

Rhombisch; breite Säulen; gewöhnlich in krystallinisch derben, theils gerad- oder krummblättrigen, theils strahligen Massen, mit schaaliger oder krystallinisch körniger Absonderung. Spaltbarkeit brachydiagonal, sehr vollkommen. Bruch muschlig ins Unebene. Farblos, von blassgrünen und blauen Farben, die bis in dunkel Violblau verlaufen. Zufällig durch beigemengtes Eisenoxydhydrat gelblichbraun. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Viele Varietäten zeigen Pleochroismus. Auf den vollkommenen Spaltungsflächen perlmutterartig, auf anderen glasartig glänzend: auf dem Bruch schwacher Fettglanz. Sehr spröde. Härte = 6,5; spec. Gew. = 3,30—3,45. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, HO mit 85 Thonerde und 15 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er erst wenig, in der Glühhitze jedoch

Digitized by Google

mehr Wasser; manche Varietäten verknistern. Für sich ist er unschmelzbar und wird mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Findet sich unweit Kassoibrod am Ural, zu Schemnitz, im Dolomit des St. Gotthardt, zu Broddbo, bei Fahlun in Schweden, auf Naxos und in Kleinasien in fast allen Fundorten des Smirgels.

101. Hydrargyllit.

Hexagonal, sehr kleine Krystalle; wawellitähnliche und körnig schuppige Aggregate. Spaltbarkeit sehr vollkommen. Farblos, röthlichweiss. Durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz, ausserdem Glasglanz. Härte = 2,5—3,5; spec. Gew. = 2,34—2,39. Chemische Zusammensetzung: $Al_2O_3 + 3HO$ mit 65,5 Thonerde und 34,5 Wasser (Kobell fand in einem Hydrargyllit aus Brasilien 67,26 Thonerde und 32 39 Wasser). Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel Wasser; für sich erhitzt wird er weiss und undurchsichtig, blättert sich auf und leuchtet stark; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht wird er blau; in heisser Salzsäure oder Schwefelsäure schwierig, aber vollkommen löslich. Findet sich zu Slatoust am Ural; Villarica in Brasilien.

Häufig findet man das vorstehende Thonerdehydrat mit dem Namen Gibbsit bezeichnet, während es richtiger sein dürfte, für das Thonerdehydrat den Namen Hydrargyllit beizubehalten und den Namen Gibbsit für das Thonerdephospat $Al_2O_3, PO_5 + 8HO$ anzuwenden.

102. Spinell.

Tesseral; gewöhnliche Formen $O, \infty O$ und $3\dot{O}3$; Oktaëder meist vorherrschend; Krystalle einzeln ein- oder aufgewachsen, selten zu Drusen verbunden, auch lose, meist klein. Auch in Fragmenten und Körnern. Spaltbarkeit oktaëdrisch unvollkommen. Bruch muschlig. Farbe gewöhnlich roth, auch blau, bräunlich, bläulichschwarz, grün, weiss, selten farblos. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 8; spec. Gew. = 3,5—3,8. Chemische Zusammensetzung wesentlich: $Al_2O_3 + MgO$ mit 82 Thonerde und 28 Talkerde; da jedoch in dem Spinell ein Theil der Talkerde durch Eisenoxydul, ferner ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd vertreten ist, so ist die Zusammensetzung des Spinells eine abweichende; einige Varietäten enthalten Kieselerde. Vor dem Löthrohre ist er für sich unveränderlich; nur der rothe wird in der Rothglühhitze dunkelgrün, bleicht sich aber wieder beim Abkühlen und erhält allmählich seine rothe Farbe wieder. Von Phosphorsalz wird er in Pulverform leicht und vollkommen aufgelöst; die Perle ist von Eisen oder Chrom schwarz gefärbt. Von Soda wird er nicht aufgelöst, aber er schwillt an; auf Platinblech zeigt

Digitized by Google

er schwache Spuren von Mangan. Durch Zusammenschmelzen mit zweifach schwefelsaurem Kali wird er vollkommen aufgeschlossen. Der Spinell findet sich auf Ceylon, am Vesuv, in Ostindien, in Schweden.

Der Spinell Al_2O_3, MgO ist der Repräsentant einer Mineralgruppe, die man die Spinellgruppe nennt. In diese Gruppe gehören eine Anzahl isomorpher Mineralien, welche nach der Formel $R_2O_3 + RO$ zusammengesetzt sind, in welcher R_2O_3 Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd und Chromoxyd, RO Talkerde, Eisenoxydul und Zinkoxyd bedeutet. Die in diese Gruppe gehörigen Mineralien sind folgende:

Spinell (Talkerde-Aluminat) = $Al_2O_3 + MgO$;
Chlorospinell (Talkerde-Ferro-Aluminat) = $(Al_2O_3, Fe_2O_3) + MgO$;
Pleonast (Eisenoxydul-Talkerde-Aluminat) = $Al_2O_3 + (MgO, FeO)$;
Gahnit (Zinkoxyd-Aluminat) = $Al_2O_3 + ZnO$;
Zeilanit (Eisenoxydul-Aluminat) $Al_2O_3 + FeO$;
Magneteisen (Eisenoxydul-Ferrit) = $Fe_2O_3 + FeO$;
Franklinit (Zinkoxyd-Ferrit) = $Fe_2O_3 + ZnO$;
Chromeisen (Eisenoxydul-Chromit) = $Cr_2O_3 + FeO$.

Da Thonerde, Eisenoxyd und Chromoxyd, ferner Talkerde, Eisenoxydul und Zinkoxyd isomorph sind, so muss man die vorstehenden Formeln der angegebenen Mineralien nur als allgemeine betrachten, da z. B. in dem Chromeisen ein Theil des Chromoxydes durch Eisenoxyd und Thonerde, ein Theil des Eisenoxyduls durch Talkerde, und es scheint (nach Moberg) auch durch Chromoxydul vertreten ist; die Formel des Chromeisens würde demnach zu schreiben sein:

$$\left.\begin{matrix} Cr_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ Al_2O_3 \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} FeO \\ MgO \\ CrO. \end{matrix}\right.$$

103. Chlorospinell.

Grasgrüne Varietät des Spinells. Strich gelblich weiss. Im Bruch glänzend; Glasglanz. An den Kanten durchscheinend. Härte und spec. Gew. siehe Spinell. Chemische Zusammensetzung: $(Al_2O_3, Fe_2O_3) + MgO$ mit 57,34 Thonerde, 14,77 Eisenoxyd, 27,49 Talkerde, 0,62 Kupferoxyd. Vor dem Löthrohre wie der Spinell. Mit Phosphorsalz lässt sich im Reductionsfeuer mit Hülfe von Zinn eine Kupferreaction hervorbringen. Findet sich eingewachsen in Talkschiefer, oder auch in Höhlungen desselben aufgewachsen, in Begleitung von krystallinischem Magneteisenstein und gelbem Granat, bei Slatoust am Ural.

104. Pleonast.

Krystallform und System wie bei Spinell. Bruch muschlig, körnig. Farbe schwarz, grünlichschwarz; das Pulver bei einigen graulichgrün. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Digitized by Google

Glasglanz. Etwas weniger hart als Spinell. Spec. Gew. = 3,77—3,8. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3 + (MgO, FeO) mit 57,2 Thonerde, 18,2 Talkerde, 20,504 Eisenoxydul, 3,15 Kieselerde. Vor dem Löthrohre für sich unveränderlich, bei strengem Feuer wird er blau; er schmilzt nicht einmal als Pulver, sieht aber dann an den Kanten glasig aus. Von Phosphorsalz wird er als Pulver leicht, und ohne etwas zu hinterlassen, zu einem klaren, von Eisen gefärbten Glase aufgelöst. Mit Soda schmilzt er zu einer schwarzen Schlacke an, die mit mehr Soda nicht schmelzbar wird. Wenn gleich der Pleonast das Eisen gewöhnlich nur als Oxydul enthält, so dürfte doch bei ihm zuweilen ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt sein, wodurch er sich dem Chlorospinell nähert. Findet sich auf Ceylon in aufgeschwemmten Massen, angeblich auch in Dolomit eingewachsen, ferner am Monzoniberge unweit Vigo in Tyrol, auf der Iserwiese in Böhmen, am Ural; krystallisirt zu Warwick und Amity in New-York.

105. Gahnit (Automolit; oktraëdrischer Korund).

Tesseral, Oktaëder; Spaltbarkeit wie beim Spinell. Bruch muschlig. Farbe dunkel lauchgrün, graulich- oder blaulichgrün. Strich weiss bis graulich. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglanz, auf den Bruchflächen fettartig. Härte = 7,5 — 8; spec. Gew. = 4,347 — 4,589. Chemische Zusammensetzung wesentlich: Al_2O_3 + ZnO mit 56 Thonerde und 44 Zinkoxyd, doch ist stets ein Theil des Zinks durch Eisen und Magnesium ersetzt, ferner ist immer etwas von Kieselerde vorhanden. Abich fand im Gahnit von Fahlun: 55,14 Thonerde, 30,02 Zinkoxyd, 5,85 Eisenoxydul, 5,25 Talkerde, 3,84 Kieselerde. Vor dem Löthrohre für sich unverändert; von Borax und Phosphorsalz wird er selbst als Pulver nur sehr wenig gelöst. Mit Soda sintert er zu einer dunkeln Schlacke zusammen, die im Reductionsfeuer einen deutlichen Ring von Zinkrauch um die Probe im Anfange des Daraufblasens giebt. Dies ist das hauptsächlichste Kennzeichen des Gahnits vor dem Löthrohre. Findet sich zu Fahlun in Krystallen in einem grünlichgrauen Talkschiefer eingewachsen, ferner zu Franklin in New-Jersey mit Krystallspath, Augit und Quarz, zu Haddam in Connecticut in Begleitung von Granat und Chrysoberyll im Granit.

Zeilanit (Ceylanit) ist Spinell, in welchem die Talkerde durch Eisenoxydul, oder Gahnit, in welchem das Zinkoxyd durch Eisenoxydul ersetzt worden ist.

106. Magneteisen (Magneteisenstein, Magneteisenerz).

Tesseral; am häufigsten Oktaëder, die nicht selten mit anderen holoëdrischen Gestalten combinirt sind. Auch derb in blättrigen,

Digitized by Google

körnigen und dichten Massen. Spaltbarkeit nach den Oktaëderflächen in sehr verschiedenem Grade der Vollkommenheit. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz, auch ins Stahlgraue. Pulver schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde. Härte = 5,5—6,5; spec. Gew. = 4,9—5,2. Wird vom Magnete angezogen und ist zuweilen attractorisch. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2O_3 + FeO = Fe_3O_4$, entsprechend 72,4 Eisen und 27,6 Sauerstoff oder 68,97 Eisenoxyd und 31,03 Eisenoxydul. Den derben Varietäten des Magneteisens ist zuweilen etwas Eisenglanz beigemengt, wodurch die Analyse ein von dem angegebenen Verhältnisse mehr oder weniger abweichendes Resultat giebt. In anderen Magneteisensteinen tritt Titaneisen als Beimengung auf; es scheint deren aber auch zu geben, in welchen das Titanoxyd einen Theil des Eisenoxydes vertritt, so fand Rammelsberg im sogenannten schlackigen Magneteisen aus dem Basalt von Unkel 10,39 Titanoxyd, 50,28 Eisenoxyd, 29,07 Eisenoxydul. Genth analysirte einen magnetischen Eisenmulm (durch Einwirkung des Basaltes auf Eisenspath entstanden) von der Grube Alte Birke bei Siegen und fand ihn nach der Formel $(FeO, MnO) + Fe_2O_3$ zusammengesetzt. Es ist auch unwahrscheinlich, dass Magneteisensteine vorkommen, in welchem Fe_2O_3 und FeO noch durch andere Substanzen als durch Ti_2O_3 und MnO theilweise ersetzt sind, namentlich wird man seine Aufmerksamkeit auf NiO, CoO und Cr_2O_3 zu richten haben. Vor dem Löthrohre für sich unveränderlich. In Borax und Phosphorsalz ist er auflöslich und giebt im Oxydationsfeuer ein dunkelrothes Glas, welches beim Abkühlen gelblich wird und sich bleicht. Das Pulver ist in Salzsäure auflöslich. Die Beimengungen von Chrom und Titan verrathen sich leicht durch die eigenthümlichen Färbungen der Perlen. Findet sich besonders in Lagern und Stöcken; in vielen Gebirgsarten, wie im Basalt und Dolerit, fein eingesprengt, weniger als wesentlicher Bestandtheil. Sehr häufig im Talkschiefer, Chloritschiefer und Serpentin. Eines der wichtigsten Eisenerze. Zu Danemora, Arendal in Schweden, am Ural, bei Berggieshübel und Breitenbrunn in Sachsen, Presnitz in Böhmen.

Breithaupt führt unter dem Namen Talkeisenstein ein Magneteisen von Sparta in New-Jersey auf, in welchen ein Theil des Eisenoxyduls durch Talkerde vertreten wird und nach der Formel $(FeO, MgO) + Fe_2O_3$ zusammengesetzt ist. Es nähert sich demnach in der Zusammensetzung dem Pleonast.

107. Franklinit.

Tesseral; O und $O.\infty O$ gewöhnlichste Formen; auch derb in körnigen Aggregaten und eingesprengt. Spaltbarkeit oktaëdrisch

Digitized by Google

unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz. Strich röthlichbraun. Undurchsichtig. Metallglanz. Sehr magnetisch. Spröde. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 5,0—5,1. Chemische Zusammensetzung wesentlich: Fe_2O_3 + ZnO mit 66,4 Eisenoxyd und 33,6 Zinkoxyd. Berthier fand darin 66 Eisenoxyd, 16 Manganoxydul, 17 Zinkoxyd; die Formel dieser Probe (von Franklin in New-Jersey) würde demnach sein: Fe_2O_3 + (ZnO, MnO). Nach Kobell ist die Formel des Franklinits (Fe_2O_3, Mn_2O_3) + (FeO, ZnO, MnO). Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, löst sich in Borax und Phosphorsalz auf und giebt in der äusseren Flamme dem Glase die gewöhnliche Manganfärbung, auf der Kohle in der inneren die des Eisenoxydules. Mit Soda auf Platinblech die grüne Manganfärbung, mit Soda auf Kohle im Reductionsfeuer etwas Zinkrauch. Der Franklinit findet sich in Begleitung von Rothzinkerz, Kalkspath, Quarz u. s. w. in lagerförmigen Ausscheidungen im Gneusse. Da der Franklinit sich nie ohne Begleitung von Rothzinkerz findet, so ist es wahrscheinlich, dass dies bei seiner Bildung von Einfluss war. Ohne Rothzinkerz würde anstatt des Franklinits wohl nur gewöhnliches Magneteisen entstanden sein. Findet sich zu Franklin und Sterling in New-Jersey.

Die unter dem Namen Dysluit unterschiedene Species steht dem Franklinit und Gahnit sehr nahe. Gelblichbraun. Undurchsichtig. Härte = 4,5; spec. Gew. = 4,55. Chemische Zusammensetzung: (Al_2O_3, Fe_2O_3) + (ZnO, FeO, MnO) mit 30,49 Thonerde, 27,960 Eisenoxyd, 12,350 Eisenoxydul, 16,800 Zinkoxyd, 7,600 Manganoxydul. Vor dem Löthrohre in Borax langsam zu einem dunkel granatrothen Glase auflöslich.

408. Chromeisen (Chromeisenstein, Chromeisenerz).

Tesseral; bis jetzt nur in Oktaëdern; derb, dabei gewöhnlich krystallinisch körnig; die Körner oft durch ein fremdartiges Mineral getrennt; eingesprengt. Spaltbarkeit oktaëdrisch vollkommen. Bruch muschlig oder uneben. Farbe eisen- oder pechschwarz. Pulver braun. Undurchsichtig. Unvollkommner Metallglanz. Wirkt häufig auf die Magnetnadel. Härte = 5,5; spec. Gew. = 4,3—4,5. Chemische Zusammensetzung wesentlich: Cr_2O_3 + FeO. Abich fand in einer Probe krystallinischen Chromeisens aus Baltimore 20,13 Eisenoxydul, 60,04 Chromoxyd, 11,85 Thonerde, 7,45 Talkerde. Nach Moberg scheint ein Theil des Chromes als CrO vorhanden zu sein, so dass dem Chromeisen die Formel (Al_2O_3, Cr_2O_3, Fe_2O_3) + (FeO, MgO, CrO) zukommen würde. Nach Rivot's Analysen (vergl. Journ. für prakt. Chem. LI. p. 349) ist in dem Chromeisen alles Eisen als Oxyd enthalten, wonach merkwürdigerweise das Chromeisen nicht zur Spinellgruppe gehören würde.

Digitized by Google

Vor dem Löthrohre verändert es sich nicht, nur wird das nicht magnetische durch Behandeln in der inneren Flamme magnetisch. Von Borax und Phosphorsalz wird es langsam aufgelöst. Die Perle zeigt so lange, als sie heiss ist, die Eisenfarbe; beim Erkalten färbt sie sich aber smaragdgrün. Letztere Färbung tritt am schönsten nach der Schmelzung mit Zinn hervor. Mit Salpeter geschmolzen zieht Wasser aus der Masse gelbes chromsaures Kali aus. Von Säuren wird das Pulver nur wenig angegriffen. Findet sich in grösseren und kleineren Lagern oder kleinen Massen in Serpentin und anderen talkerdehaltigen Gebirgsarten, so namentlich in Nordamerika, auf den Shetlandinseln Unst und Fetlar, ferner in Schlesien, Steiermark, Mähren, Norwegen und Frankreich.

409. Chrysoberyll (Cymophan).

Rhombisch; P; Habitus der Krystalle kurz und breit säulenförmig oder dick tafelartig mit verticaler Streifung; Krystalle eingewachsen und lose, auch abgerundete Fragmente und Körner. Spaltbarkeit brachydiagonal unvollkommen, makrodiagonal noch undeutlicher. Bruch muschlig. Farbe grünlichgelb und spargelgrün, zuweilen mit einem milchweissen Schein, gelblichgrau und grünlichgrau. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, zum Theil mit schönen Trichroismus. Härte = 8,5; spec. Gew. = 3,6 — 3,8. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3 + Be O mit 80,2 Thonerde und 19,8 Beryllerde, ein Theil der Thonerde ist meist durch Eisenoxyd, ein Theil der Beryllerde durch Eisenoxydul ersetzt. Vor dem Löthrohre für sich unveränderlich. Von Borax und Phosphorsalz wird er langsam und schwer zu einem klaren Glase aufgelöst. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht wird das Pulver blau. Wird weder von Salzsäure, noch von Schwefelsäure merklich angegriffen. Durch Aetzkali und zweifach schwefelsaures Kali wird das Mineral zersetzt. Findet sich auf secundärer Lagerstätte häufig lose in aufgeschwemmten Massen in Brasilien und auf Ceylon, ferner im Granit eingewachsen in Haddam in Connecticut und zu Saratoga in New-York, in Glimmerschiefer eingewachsen ostwärts von Katharinenburg in Sibirien.

410. Pechblende (Uranpecherz, Pechuran).

Tesseral; nach Scheerer in erbsengrossen, regulären Oktaëdern mit abgestumpften Ecken, meist derb und eingesprengt, nierenförmig, dabei stänglich und zugleich krummschalig abgesondert. Bruch flach muschlig bis uneben. Farbe pechschwarz bis graulichschwarz. Pulver grünlichschwarz. Undurchsichtig. Metallähnlicher Fettglanz. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 6,3 — 6,71. Chemische Zusammensetzung wesentlich Uranoxyd-

Digitized by Google

Oxydul U_2O_3 + UO mit 67,93 Uranoxyd und 32,07 Uranoxydul; enthält aber verschiedene Erze, wie Bleiglanz, Schwefelkies, Arsenkies, Fahlerze, Bergant u. s. w. beigemengt. Wöhler hat darin Vanadin gefunden, was durch Kersten bestätigt worden ist. Rammelsberg fand in der Pechblende von Joachimsthal 79,15 Uranoxyduloxyd, Ebelmen darin nur 76 Proc. Scheerer fand in krystallisirter Pechblende von Strömsheien (Norwegen) 76,6 Uranoxyduloxyd, 15,6 Niobsäure, Pelopsäure, Kieselsäure, Bleioxyd, 1,0 Manganoxydul, 4,1 Wasser, 2,7 Unlösl. und Verlust. U_2O_3 scheint mit Thonerde isomorph zu sein, dennoch dürfte die Pechblende der Spinellgruppe zuzuweisen sein. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; giebt mit Borax und Phosphorsalz in der Oxydationsflamme gelbe, in der Reductionsflamme grüne Gläser. In Salpetersäure und Königswasser ist das Pulver in der Wärme leicht zu einer gelben Flüssigkeit löslich. Findet sich zu Johann-Georgenstadt, Wiesenthal, Marienberg, Annaberg und Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal und Przibram in Böhmen; Cornwall und Strömsheien bei Valle in Norwegen.

111. Coracit.

Amorph. Bruch rauh muschlig harzglänzend. Farbe schwarz. Strich grau. Härte = 4,5; spec. Gew. = 4,378. Chemische Zusammensetzung: Uranpecherz, in welchem ein Theil des Uranoxydes durch Thonerde vertreten ist: $(U_2O_3, Al_2O_3)UO$, ausserdem etwas Thorerde von beigemengtem Thorit. Vor dem Löthrohre für sich unverändert, mit Flüssen Uranreaction. In Salzsäure leicht löslich; Lösung gelblich grün. Findet sich an der Nordküste des oberen Sees in Nordamerika, wo dasselbe zwei Zoll mächtige Gangspalten in Syenit erfüllt.

112. Uranocker.

Erdige weisse Substanz; derb, angeflogen und eingesprengt. Farbe schwefelgelb, citronengelb, auch bräunlich und röthlich. Matt oder schimmernd. Undurchsichtig. Chemische Zusammensetzung: U_2O_3 + HO. Vor dem Löthrohre giebt er im Kolben Wasser und wird roth, so lange er heiss ist, im Reductionsfeuer wird er grün, ohne zu schmelzen. Den Perlen ertheilt er die Uranreaction. Löst sich in Säuren leicht auf. Findet sich mit Pechblende zu Johann-Georgenstadt und Joachimsthal.

113. Hausmannit (Glanzbraunstein).

Tetragonal, P; Krystalle stets pyramidal, zu Drusen verwachsen, auch derb in körnigen Massen. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen, nach P weniger deutlich. Bruch uneben. Farbe bräunlichschwarz. Strich braun, kastanienbraun, röthlich braun. Undurchsichtig. Unvollkommener Metallglanz. Härte = 5—5,5; spec.

Digitized by Google

Gew. = 4,7 — 4,8. Spröde. Chemische Zusammensetzung: Mn_2O_3 + MnO mit 69 Manganoxyd und 31 Manganoxydul. Turner fand in einer Varietät von Ilefeld 98,9 Manganoxydoxydul, 0,215 Sauerstoff, 0,435 Wasser, 0,111 Baryt, 0,337 Kieselerde. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er kein Wasser und verhält sich wie Manganoxyd; in Salzsäure unter Chlorentwickelung löslich. Findet sich mit anderen Manganmineralien auf Gängen im Porphyrgebirge zu Ilefeld am Harz und zu Oehrenstock bei Ilmenau am Thüringer Walde.

114. Braunit (Hartbraunstein).

Tetragonal; P dem Oktaëder sehr ähnlich; Krystalle sehr klein zu Drusen und körnigen Aggregaten verbunden. Spaltbarkeit nach den Flächen der Stammform, nicht aber basisch. Farbe dunkelbräunlichschwarz. Strich schwarz, ein wenig ins Bräunliche. Undurchsichtig. Unvollkommen metallisch glänzend. Spröde. Härte = 6 — 6,5; spec. Gew. = 4,8 — 4,9. Chemische Zusammensetzung: Mn_2O_3 mit 70 Mangan und 30 Sauerstoff. Turner fand in einer Probe von Elgersburg: 67,439 Mangan, 29,352 Sauerstoff, 2,620 Baryt, 0,949 Wasser, Spur Kieselsäure. Vor dem Löthrohre wie Hausmannit. Findet sich auf quarzführendem Porphyr mit andern Manganerzen und mit Schwerspath bei Oehrenstock, Elgersburg und Friedrichsrode, sowie zu St. Marcel in Piemont.

115. Manganit.

Rhombisch; ∞P; zuweilen hemiedrisch. Gewöhnlich die Krystalle in der Richtung der Hauptaxe bald mehr oder weniger verändert; zu Drusen vereinigt; auch derb in stänglichen, strahligen und körnigen Massen. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen; basisch und prismatisch nach ∞P sehr unvollkommen. Bruch uneben. Farbe stahlgrau bis eisenschwarz. Strich dunkelröthlich braun. Undurchsichtig. Metallglanz. Spröde im geringen Grade. Härte = 3,5 — 4; spec. Gew. = 4,3 — 4,4. Chemische Zusammensetzung: Mn_2O_3 + HO mit 90 Manganoxyd und 10 Wasser. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in starkem Feuer nimmt er eine röthlich braune Farbe an. Im Kolben giebt er Wasser; in Salzsäure löst er sich unter Chlorentwickelung auf; ertheilt den Perlen die Manganfärbung. Findet sich auf unregelmässigen und nicht anhaltenden Gängen, im Melaphyr und quarzführendem Porphyr mit anderen Manganerzen, mit Schwerspath und Kalkspath begleitet. Ilefeld am Harz, am Thüringer Walde, zu Graham in Aberdeenshire, Christiansand in Norwegen, Undenäs in Schweden.

116. Pyrolusit.

Rhombisch, ∞P; in dünnen nadelförmigen und spiessigen Krystallen. Gewöhnlich in verworren haarförmigen, fasrigen, kör-

Digitized by Google

nigen, erdigen Massen. Spaltbarkeit nach den Flächen der Stammform brachydiagonal und makrodiagonal weniger deutlich. Bruch uneben, fasrig. Farbe eisenschwarz, ins Stahlgraue geneigt. Strich schwarz. Undurchsichtig. Metallglanz. Etwas milde. Härte nicht über 2,5; spec. Gew. = 4,6—4,9. Chemische Zusammensetzung: MnO_2 mit 63,6 Mangan und 36,9 Sauerstoff. Vor dem Löthrohre im reinen Zustande im Kolben erhitzt, giebt er kein oder nur Spuren von Wasser, entwickelt beim Glühen Sauerstoff und geht dadurch in Manganoxydul-Oxyd über; mit Salzsäure übergossen entwickelt er Chlor; verhält sich übrigens wie Manganit. Findet sich an mehreren Orten des Thüringer Waldes zu Ilmenau, Elgersburg, Friedrichsrode, Schmalkalden, zu Ilefeld am Harz, Johann-Georgenstadt in Sachsen.

117. Polianit.

Rhombisch; in vertical gestreiften Säulen; in der Regel in derben, körnigen oder stänglichen Massen. Spaltbarkeit brachydiagonal. Farbe licht stahlgrau, schwach metallglänzend, undurchsichtig. Härte = 6,5—7 (wesentlicher Unterschied vom Pyrolusit); spec. Gew. = 4,8. Chemische Zusammensetzung: MnO_2, demnach die des Pyrolusits. Plattner fand in einer Probe von Platten: 87,27 Manganoxydul, 12,1 Sauerstoff, 0,132 Quarz (beigemengt), 0,165 Thonerde und Eisenoxyd, 0,318 Wasser. Vor dem Löthrohre wie Pyrolusit. Findet sich zu Platten, Johann-Georgenstadt, Raschau, Ilefeld, Ilmenau.

118. Varvicit.

Scheint eine mehr oder weniger zersetzte Varietät des Manganits zu sein, die sich in ihrer Zusammensetzung der des Pyrolusits genähert hat; er kommt in Pseudomorphosen nach Kalkspath, auch in Krystallen, sowie derb, in stänglichen und fasrigen Aggregaten vor. Farbe eisenschwarz bis stahlgrau. Strich schwarz. Glanz halb metallisch. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 4,5—4,6. Nach den Analysen von Philipps, Turner und Duflos ist der sogenannte Varvicit ein Körper, dessen Zusammensetzung durch die Formel $(Mn_2O_3 + HO) + 2MnO_2$ ausgedrückt werden kann. Findet sich zu Warwickshire und Ilefeld.

Nach Naumann (Element. der Mineralogie, S. 410) unterliegt es keinem Zweifel, dass der Pyrolusit in sehr vielen Fällen ein Umwandlungsproduct des Manganits, in anderen nur eine Modification des Polianits ist. Dass der Manganit das Bestreben hat, in Pyrolusit überzugehen, d. h. seinen Wassergehalt gegen Sauerstoff auszutauschen, geht daraus hervor, dass seine Krystalle äusserlich auch in Pyrolusit umgewandelt sind. Der Varvicit bezeichnet als das eine Hauptstadium dieses Umwandelungsprocesses, der sein Ende erst in der Pyrolusitbildung zu erreichen scheint.

Digitized by Google

119. Psilomelan (Untheilbares Manganerz, Schwarzeisenstein).

Krystallisation unbekannt, in dichten Massen von traubigen, nierenförmigen, staudenförmigen, stalaktitischen Gestalten. Bruch flachmuschlig bis uneben. Farbe bläulich graulichschwarz, bis schwärzlichgrau. Strich bräunlichschwarz, schwarz, glänzend. Spröde. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 4,1—4,2. Chemische Zusammensetzung: $(MnO + 2MnO_2) + HO$ (MnO theilweise ersetzt durch KO, BaO, MgO, CuO, CoO); der Wassergehalt beträgt meist 4—6 Proc. Vor dem Löthrohr im Kolben giebt er Wasser, verhält sich sonst wie Manganit; löst sich in Salzsäure unter Chlorentwickelung auf; die Lösung giebt mit Schwefelsäure einen bedeutenden Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Concentrirte Schwefelsäure wird von dem Pulver sehr bald roth gefärbt. Findet sich zu Ilmenau und Elgersburg am Thüringerwald, Schneeberg und Johanngeorgenstadt in Sachsen.

120. Wad (Manganschaum, Schaumerz, Mangangraphit, Rahmerz).

Krystallisation unbekannt; derb, nierenförmig, kuglig, traubig, knollig, als Ueberzug in stalaktitischen und schwammähnlichen Gestalten; als Anflug. Bruch muschlig bis eben; zart schuppig, feinerdig. Farbe chocolade-, nuss-, nelken-, russbraun. Stich braun. Undurchsichtig. Leiter der Elektricität. Sehr weich. Spec. Gew. = 2,314. Chemische Zusammensetzung: $(MnO + 2MnO_2) + 3HO$ mit 79,42 Manganoxyd-oxydul, 8,82 Sauerstoff, 10,66 Wasser, 1,40 Baryt. Vor dem Löthrohr wie Psilomelan. — Ein ähnliches Mineral mit grösserem Wassergehalt (16,8 Proc.) ist der Groroilit, dessen Zusammensetzung durch die Formel $MnO_2 + HO$ ausgedrückt werden kann.

121. Eisenglanz (Rotheisenerz und Rotheisenstein).

Scheint zwei Species zu bilden, den Eisenglanz und das Rotheisenerz.

a) Eisenglanz (Glanzeisenerz).

Rhomboëdrisch; gewöhnliche Formen $R, \infty P2$ u. s. w.; Habitus der Krystalle: theils rhomboëdrisch, theils pyramidal, theils tafelartig. Krystalle eingewachsen, öfters aufgewachsen und zu Drusen und Gruppen vereinigt; derb, körnig, schalig und schuppig. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R und basisch nur spurenweise. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz bis stahlgrau, auf Krystallflächen oft bunt angelaufen. Pulver kirschroth, röthlichbraun. Spröde. Härte = 5,5—6,5; spec. Gew. = 5,19—5,23. Chemische Zusammensetzung: Fe_2O_3 mit 70 Eisen und 30 Sauerstoff, zuweilen mit etwas Chromoxyd, Titanoxyd und Kieselerde. Vor dem Löthrohr in der Reductionsflamme unveränderlich, in der

Digitized by Google

äusseren wird er schwarz und dann vom Magnet angezogen. Mit Borax und Kupfersalz wie Eisenoxyd. In Salzsäure nur sehr langsam löslich. Die schönsten Eisenglanzkrystallisationen liefert die Insel Elba, ferner der St. Gotthard, Framont in Lothringen, am Harz, zu Altenberg und Zinnwald in Sachsen, in Norwegen und Schweden, am Ural, am Vesuv, Aetna u. s. w.

Der schuppige Eisenglanz, der in bald grössern, bald kleinern, glänzenden Schuppen vorkommt, ist Eisenglimmer genannt worden. Sind diese Schuppen locker zusammengehäuft, unvollkommen metallisch schimmernd oder wenig glänzend, fett im Anfühlen, und von einer Mittelfarbe zwischen Kirsch- und und Blutroth, die bis in das Eisenschwarze verläuft, so heisst der Eisenglanz Eisenrahm.

b) Rotheisenerz.

Mikrokrystallinisch und kryptokrystallinisch, besonders häufig fasrig, nierenförmig, traubig, getropft, walzenförmig; mit keilförmig, oder pyramidal-stänglichen, gewöhnlich geraden, selten gebogenen Absonderungsstücken, und anderen, den krummflächigen äusseren Gestalten entsprechenden, schaligen Absonderungen; auch in feinschuppigen, dichten und erdigen Varietäten. Farbe stahlgrau, bräunlichroth, kirschroth bis in das Blutroth, nur auf Absonderungen und Oberflächen oft eisenschwarz. Pulver blutroth. Härte = 3—5; spec. Gew. = 4,5—4,9. Chemische Zusammensetzung und Verhalten vor dem Löthrohr wesentlich gleich dem Eisenglanz. Man unterscheidet fasriges Rotheisenerz (rothen Glaskopf, Blutstein), dichtes Rotheisenerz, welches derb und eingesprengt, und okriges Rotheisenerz, welches erdig, fest oder zerreiblich, derb, eingesprengt als Ueberzug vorkommt. Das Rotheisenerz ist ausserordentlich verbreitet, das okrige Rotheisenerz ist die gemeinste Varietät und hat, indem es ganze Gebirgsmassen durchdringt, einen Hauptantheil an der Färbung der Erdrindelager. Das Rotheisenerz findet sich in krystallinischen Gebirgsarten, ausserdem aber auch in den geschichteten, in welchen mit der Abnahme des Alters die reineren Varietäten des Rotheisenerzes sich vermindern, die unreineren aber zunehmen.

Innige Gemenge von Rotheisenstein mit anderen Mineralkörpern sind: 1) der kieselige Rotheisenstein, ein Gemenge von okrigem Rotheisenstein mit Quarz, Hornstein, Kieselschiefer oder Jaspis, 2) der thonige Rotheisenstein, ein Gemenge von okrigem Rotheisenstein mit Thonschiefer, Schieferthon, Thon, der in derber, stark abfärbender, blutrother Masse den Namen Röthel (rothe Kreide, Rothstein) führt, 3) der mergelige Rotheisenstein, ein Gemenge von okrigem Rotheisenstein mit Mergel, 4) der kalkige Rotheisenstein, ein Gemenge von okrigem Rotheisenstein mit dichtem Kalkstein.

Digitized by Google

Das früher mit dem Namen Martit bezeichnete Mineral, das in Form regulärer Oktaëder vorkommt ist Rotheisenerz als Pseudomorphose nach Magneteisen.

122. Brauneisenstein.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung sind folgende vier Varietäten des Brauneisensteins zu unterscheiden:

a) Pyrrhosiderit (Nadeleisenerz, Lepidokrokrit, Göthit, Stilpnosiderit) $= Fe_2O_3 + HO$;

b) Brauner Glaskopf (Lepidokrokrit zum Theil, Bohnerz) $= 2Fe_2O_3 + 3HO$;

c) Turgit $= 2Fe_2O_3 + HO$;

d) Xanthosiderit $= Fe_2O_3 + 2HO$.

a) Pyrrhosiderit.

Rhombisch; Rhombenoktaëder. Krystalle äusserst deutlich; in Nadeln, dünnen Tafeln und Blättchen; haarförmig, fasrig. Spaltbarkeit basisch vollkommen. Bruch fasrig, muschlig, uneben bei dichten Varietäten. Farbe hyacinthroth in dünnen Krystalltafeln, gewöhnlich gelblichbraun, schwärzlichbraun, ockergelb. Halb durchsichtig, undurchsichtig. Diamantglanz auf Krystallflächen, metallähnlicher Perlmutterglanz und Seidenglanz auf fasrigem Bruche, schimmernd und matt auf dichtem Bruche. Spec. Gew. $= 3,5 - 4,2$. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2O_3 + HO$ mit 90 Eisenoxyd und 10 Wasser. Vor dem Löthrohr wird er in der äussern Flamme röthlichbraun und giebt dann ein kirschrothes Pulver, in der inneren Flamme wird er dagegen schwarz und magnetisch. Im Kolben erhitzt giebt er Wasser und hinterlässt rothes Eisenoxyd. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxyd. In Salzsäure leicht und vollkommen löslich. Man unterscheidet besonders die Varietäten:

1) Haarförmiger Pyrrhosiderit oder Nadeleisenerz, in zarten haar- oder nadelförmigen Krystallen, einzeln oder zu kleinen sammetartig erscheinenden Kugeln oder Büscheln zusammengehäuft. Seidenartig schimmernd. Lichtockerbraun. Weich.

2) Rubinglimmer oder Göthit; blättrig, mehr oder weniger durchscheinend. Bei auffallendem Lichte röthlichbraun in das Schwarze, bei durchfallendem schön hyacinthroth. Stark glänzend. Härte $= 5$; spec. Gew. $= 3,7 - 3,9$.

3) Schuppig-fasriger Pyrrhosiderit oder Lepidokrokit; schuppig-fasrig, gewöhnlich auseinander laufend, in mehr oder weniger grossen Theilen von Kugeln, gegen deren Mittelpunkt die Fasern gerichtet sind; nierenförmig, traubig, getropft, als Ueberzug, zuweilen auch in dünnen Lagen. Oberfläche häufiger gekrümmt als glatt. Farbe röthlichbraun bis nelkenbraun. Strich bräunlich-

Digitized by Google

gelb. Inwendig stark schimmernd, wenig glänzend. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,75—3,76.

4) Schlackiger Pyrrhosiderit oder Stilpnosiderit (Eisenpecherz); amorph, nierenförmig, stalaktitisch, derb, oft von schlackenartigem Ansehen, in Trümmern, eingesprengt. Bruch muschlig bis eben; glatt. Farbe pechschwarz bis schwärzlichbraun. Strich gelblichbraun. Fett-glänzend. Undurchsichtig, an dünnen Kanten zuweilen bräunlich durchscheinend. Spröde. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 3,6—3,8.

b) Brauner Glaskopf.

Krystallsystem unbekannt; bis jetzt nur in feinen fasrigen Individuen, in mannigfaltigen, sphärischen und stalaktitischen Gestalten, kuglig, nierenförmig, traubig, zapfenförmig; oft mit pyramidal- oder keilförmig abgesonderten Stücken, und schaligen, den krummflächigen, äussern Gestalten entsprechenden, die Fasern durchsetzenden Absonderungen; auch in dichten und erdigen Varietäten, welche meist derb und eingesprengt auftreten. Bruch eben oder uneben, auch fasrig, dicht und erdig. Farbe verschieden braun, in das Schwarze. Pulver gelblichbraun. Undurchsichtig. Schwach seidenglänzend, schimmernd und matt, Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 3,4—3,95. Chemische Zusammensetzung wesentlich: $2Fe_2O_3 + 3HO$ mit 85,6 Eisenoxyd und 14,4 Wasser; gewöhnlich mit Manganoxyd und etwas Kieselerde verbunden. Chemisches Verhalten vor dem Löthrohre stimmt mit dem des Pyrrhosiderits überein. Man unterscheidet hauptsächlich folgende Varietäten:

1) Fasriges Brauneisenerz oder der eigentliche braune Glaskopf; traubig, nierenförmig, stalaktitisch; als Ueberzug, derb, eingesprengt; stets fasrig zusammengesetzt. Im Bruch uneben und fasrig.

2) Dichtes Brauneisenerz oder gemeiner Brauneisenstein; derb, eingesprengt, stalaktitisch, in denselben Gestalten bisweilen wie das fasrige, in Pseudomorphosen. Bruch flachmuschlig bis eben, dicht und matt.

3) Okriges Brauneisenerz; derb, eingesprengt, als Ueberzug, Anflug; dendritisch; feinerdig, lose, mehr oder weniger zusammengebacken. Gelblichbraun bis ockergelb; zerreiblich, abfärbend.

c) Turgit.

Derb; Bruch flachmuschlig, in undurchsichtigen, braunrothen Massen von braunrothem bis ziegelrothem Strich. Härte = 5; spec. Gew. = 3,54—3,74. Chemische Zusammensetzung: $2Fe_2O_3 + HO$ mit 94,7 Eisenoxyd und 5,3 Wasser, etwas Kieselsäure und

Digitized by Google

Kupferoxyd. Findet sich auf Kupfergruben unweit Boguslaw am Ural.

d) Xanthosiderit.

Krystallsystem unbekannt; feine Nadeln, die concentrisch strahlig zu sternförmigen Gruppen vereinigt sind. Farbe goldig gelbbraun bis braunroth. Die gelbbraunen Varietäten haben Seidenglanz, die rothbraunen schwachen Fettglanz. Härte = 2,5; spec. Gew.? Chemische Zusammensetzung: $Fe_2O_3 + 2HO$ mit 75 Eisenoxyd, 14,10 Wasser, 2—5,02 Kieselsäure, 1,33 Manganoxyd, 1,54 Thonerde. Vor dem Löthrohr färbt sich das Mineral unter Entwickelung von Wasserdämpfen dunkler, nach anhaltendem Glühen hat es die Farbe des Eisenoxydes angenommen. Verhält sich übrigens wie Eisenoxydhydrat. Findet sich am sogenannten Hüttenholze bei Ilmenau.

123. Periklas.

Tesseral; in regulären Oktaëdern. Spaltbarkeit hexaedrisch. Farbe dunkelgrün. Durchsichtig. Glasglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 3,76. Chemische Zusammensetzung: MgO (FeO) d. i. Talkerde mit etwas Eisenoxydul (92,57 Talkerde, 6,22 Eisenoxydul, 0,86 Unlöslichem). Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar; in Säuren als Pulver auflöslich. Findet sich am Monte Somma unweit Neapel.

124. Rothzinkerz (Zinkit, Zinkoxyd).

Hexagonal; bis jetzt nur derb, krystallinisch festkörnig abgesondert. Spaltbarkeit basisch und prismatisch nach ∞P sehr vollkommen. Bruch muschlig. Farbe blut- und morgenroth. Strich orangegelb. An den Kanten durchscheinend. Diamantglanz. Spröde. Härte = 4; spec. Gew. = 5,43 (6,22 Bruce). Chemische Zusammensetzung: ZnO mit Spuren bis zu 3,7 Manganoxyd. Vor dem Löthrohr phosphorescirt es, ist aber unschmelzbar; im Reductionsfeuer auf der Kohle, besonders auf Zusatz von Soda, giebt es einen Zinkbeschlag, mit den Perlen zeigt es Manganreaction. In Säuren ist es löslich. Bricht in Nordamerika auf Lagern mit Franklinit, zum Theil mit Kalkspath in Franklin, Stirling und Sparta in New-Jersey.

125. Zinnstein.

Tetragonal; Quadratpyramide. Krystalle theils kurz säulenförmig, theils pyramidal eingewachsen und aufgewachsen und dann meist zu Drusen vereinigt. Zwillingskrystalle sehr häufig. Auch derb, gewöhnlich festkörnig abgesondert, fasrig (Holzzinn), nierenförmig, traubig, in rundlichen, stumpfeckigen Stücken, oft mit rauher Oberfläche. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und ∞P∞,

Digitized by Google

unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe, verschiedene Nüancen von braun und gelb, auch gelblichgrau und graulichweiss, selten gelblichweiss und hyacinthroth. Strich ungefärbt. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Diamantglanz, auf dem Bruche fettartig. Spröde. Härte = 6 — 7; spec. Gew. = 6,8 — 7. Chemische Zusammensetzung: SnO_2 mit 79 Zinn und 21 Sauerstoff, öfters mit Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde und Tantalsäure verunreinigt. Vor dem Löthrohr für sich in der Pincette unveränderlich. Auf Kohle im anhaltenden Reductionsfeuer wird der Zinnstein zu Zinn reducirt, leichter geschieht die Reduction auf Zusatz von Soda. Von Säuren wird er nicht angegriffen. Findet sich eingesprengt im Gebirgsstein, auf Stockwerken, Lagern, Gängen, im Granit, Syenit, Feldsteinporphyr, im krystallinischen Schiefer- und im Uebergangsgebirge; ferner auf secundärer Lagerstätte auf den sogenannten Seifenwerken oder Zinnseifen. Zu Altenberg, Geyer, Zinnwald, Graupen, Cornwall, Devonshire, in der Grafschaft Wicklow in Irland (wo sich der Zinnstein im Goldsande findet), in Ostindien, auf der Insel Banka.

126. Bleiglätte (Bleioxyd).

Der künstlich dargestellten vollkommen ähnlich, soll sich unter den vulkanischen Producten des Popocatepetl's in Mexiko finden. Chemische Zusammensetzung: PbO mit 92,8 Blei und 7,2 Sauerstoff.

127. Mennige.

Krystallsystem unbekannt; derb, eingesprengt, als Anflug, pseudomorphisch nach Bleiglanz und Bleispath. Im Bruche erdig, eben, ins Flachmuschlige. Farbe morgenroth. Strich orangegelb. Undurchsichtich. Matt- oder wenig glänzend. Härte = 2; spec. Gew. = 4,6. Chemische Zusammensetzung: ein Gemenge von Bleioxyd mit Bleisuperoxyd (PbO_2). Vor dem Löthrohre gelinde erhitzt, wird die Mennige dunkler, nach dem Erkalten aber wieder hellroth; in der Glühhitze wird sie gelb, schmilzt leicht und wird auf der Kohle reducirt; durch Salpetersäure wird sie unter Abscheidung von Bleisuperoxyd dunkelbraun gefärbt. Ist wohl in den meisten Fällen ein secundäres, aus andern Bleimineralien hervorgegangenes Gebilde. Findet sich am Schlangenberge in Sibirien, auf der Insel Anglesea in England, auf Gängen in Thonschiefer, zu Weilmünster in Nassau, auf der Grube Haus Baden bei Badenweiler.

128. Schwerbleierz (Braunbleioxyd, Plattnerit).

Hexagonal; Grundform noch nicht genau bekannt. Spaltbarkeit nach mehreren Richtungen undeutlich. Bruch uneben. Farbe

Digitized by Google

eisenschwarz, dem Anlaufen und Mattwerden ausgesetzt. Strich braun. Undurchsichtig. Metallähnlicher Diamantglanz. Spröde. Spec. Gew. = 9,39—9,448. Chemische Zusammensetzung: PbO_2 mit 86,2 Blei und 13,8 Sauerstoff. Findet sich zu Leadhills in Schottland.

129. Wismuthocker.

Krystallisation unbekannt; eingesprengt, angeflogen, selten in derben erdigen Massen; in Pseudomorphosen nach Wismuthglanz. Bruch muschlig, uneben, erdig. Farbe strohgelb, graulichgelb. Weich. Spec. Gew. = 4,36—4,7. Chemische Zusammensetzung: BiO_3 mit 89,9 Wismuth, 10,1 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr auf der Kohle wird er leicht reducirt; in Salpetersäure ist er leicht löslich. Secundäres Erzeugniss, besonders durch Oxydation des Wismuths gebildet, daher es auch auf den Lagerstätten desselben vorkommt: zu Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal.

130. Rothkupfererz.

Tesseral; die häufigsten Formen sind $O, \infty O$ und $\infty O \infty$; Krystalle gewöhnlich aufgewachsen und zu Drusen vereinigt; derb, eingesprengt, stalaktitisch, als Anflug, dendritisch. Spaltbarkeit oktaëdrisch ziemlich vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe cochenilleroth, öfters dunkel und zum Grauen geneigt. Strich bräunlichroth. Halb undurchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Metallähnlicher Diamantglanz. Spröde. Härte = 3,5; spec. Gew. = 5,7—6. Chemische Zusammensetzung: Cu_2O d. i. Kupferoxydul mit 88,9 Kupfer und 11,1 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr auf Kolben schwärzt es sich anfangs, schmilzt dann und wird reducirt. In Säuren und in Ammoniak ist es auflöslich. Bricht auf Lagern und Gängen, im Granit, im krystallinischen Schiefergebirge, Uebergängen und Flötzgebirge; in bedeutenden Massen findet es sich in Cornwall, im Bannat, in Sibirien, ausserdem auf Cuba, zu Linares in Spanien, zu Chessy.

131. Tenorit (Kupferschwärze).

Hexagonal; in dünnen tafelförmigen Krystallen, auch in feinschuppigen oder in erdigen Partien. Farbe dunkelbraunschwarz, stahlgrau, in dünnen Blättchen braun durchscheinend. Metallglanz. Weich, zerreiblich. Eine Varietät vom Superior-See in Nordamerika zeigte Härte = 3; spec. Gew. = 5.3—5,9. Chemische Zusammensetzung: CuO, d. i. Kupferoxyd mit 79,9 Kupfer und 20,1 Sauerstoff. Joy fand in einer Probe 99,45 Kupferoxyd, in einer anderen Probe 1,19 Eisenoxyd, 0,23 Kalk und 3,38 Kieselsäure. Vor dem Löthrohr wie reines Kupferoxyd. Findet sich in Klüften der Lava des Vesuvs und in New-Jersey.

Digitized by Google

432. Kupfermanganerz.

Unkrystallinisch; klein nierenförmig, traubig, mit glatter Oberfläche, derb, stalaktitisch. Bruch muschlig. Farbe schwarz, ins Bräunliche und Bläuliche. Pulver schwarz. Undurchsichtig. Fettglanz. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,1—4,2. Chemische Zusammensetzung: (Mn O,CuO), $2MnO_2 + 2HO$ mit kleinen Quantitäten Kalk, Baryt, Kali. Vor dem Löthrohr im Kolben giebt es viel Wasser von sich, schmilzt in der äussern Flamme zu einer Kugel, auf Kohle zu einer schlackigen Masse, den Perlen ertheilt es die Mangan- und Kupferfärbung; in Salzsäure ist es unter Entwicklung von Chlorgas löslich. Findet sich vorzüglich auf Kupfererze führenden Gängen zu Camsdorf unweit Saalfeld und zu Schlackenwalde in Böhmen.

433. Erdkobalt, schwarzer (Kobaltmanganerz, Kobaltschwärze).

Unkrystallinisch; kleintraubig, klein nierenförmig, dabei zuweilen schaalich abgesondert, derb, eingesprengt, als Ueberzug. Bruch feinerdig oder muschlig. Farbe dunkel blaulichschwarz. Pulver schwarz. Undurchsichtig. Schimmernd bis matt. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,2—2,4. Chemische Zusammensetzung: (CoO,CuO), $2MnO_2 + 4HO$ mit kleinen Mengen von Eisenoxyd, Baryt und Kali. Vor dem Löthrohr im Kolben giebt das Mineral Wasser von sich, ist für sich unschmelzbar, und ertheilt den Perlen die Kupfer- und Kobaltreaction. Scheint zum Theil meistens secundäres Product zu sein; findet sich vorzüglich auf den Lagerstätten des Spieskobalts bei Saalfeld, Camsdorf, Glücksbrunn, Riechelsdorf, Rengersdorf.

434. Quarz (Haytorit).

Hexagonal; gewöhnlichste Form die Combination einer sechsseitigen Säule mit einer sechsseitigen Doppelpyramide, der Grundform, deren Mittelkante 103° 35′ misst. Selbständig erscheint diese mitunter an den Krystallen des gemeinen Quarzes. Ausserdem erscheinen (bei dem Bergkrystall) andere, an den abwechselnden Seitenkanten der Säule liegenden Combinationsecken rhombische Abstumpfungsflächen, Flächen einer trigonalen Doppelpyramide, die ihre Existenz der eigenthümlichen Ausbildungsweise der Krystallreihe des Quarzes, die Naumann mit dem Namen der trapezoëdrischen Tetratoëdrie belegt, verdankt. Die Flächen der sechsseitigen Säule erscheinen horizontal gestreift, die Flächen der Doppelpyramide glatt. Zwillingskrystalle sind ziemlich häufige Erscheinungen, und Manche erklären aus der Zwillingsbildung die grosse Unregelmässigkeit in der Ausbildung der meisten Quarzkrystalle. Krystalle theils einzeln ein- und aufgewachsen, theils zu Drusen und Gruppen vereinigt. Derb, fasrig, schaalig, körnig

Digitized by Google

abgesondert. Zuweilen mit Eindrücken, mit zufälligen Spiegelflächen. In mannigfaltigen Pseudomorphosen. Als Versteinerungsmittel, namentlich von Holz. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R sehr unvollkommen, prismatisch ∞P in Spuren. Bruch muschlig bis uneben und splittrig. Farbe, farblos, wasserhell, öfter gefärbt, weiss in allen Nüancen; Abänderungen aller Hauptfarben. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf dem Bruch zum Fettglanz geneigt. Doppelte Strahlenbrechung. Circularpolarisation. Giebt Funken am Stahl unter Entwickelung eines brenzlichen Geruches. Zwei aneinander geriebene Stücke phosphoresciren. Härte = 7; spec. Gew. = 2,5—2,8. Chemische Zusammensetzung: SiO_2, mit 48,05 Silicium (Kiesel) und 51,95 Sauerstoff; enthält häufig Spuren von Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxydul, Titansäure und andere färbende Oxyde. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar; mit Soda giebt er unter Aufbrausen ein klares Glas. Von Säure, mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure, wird er nicht angegriffen. Kalilauge greift das Pulver nur wenig an; in der Phosphorsalzperle ist der Quarz fast unlöslich; der grösste Theil schwimmt in der glühenden Perle als aufgeschwollene Masse (als Kieselskelett) herum.

Die Varietäten dieser Species sind sehr zahlreich und lassen sich in folgende Hauptabtheilungen bringen:

I. Krystallisirter und krystallinischer Quarz.

a) **Bergkrystall**, ursprünglich stets krystallisirt, oft in fusslangen Krystallen, secundär in Geschieben und Geröllen, meistens durchsichtig und halbdurchsichtig, gelb weissgelb (Citrin), braun, vorzüglich nelkenbraun (Rauchtopas), selten schwarz (Morion). Chlorit bildet nicht selten eine äussere Bekleidung des Bergkrystalls; im Innern der Bergkrystalle finden sich häufig Schwefelkies, Rutil, Zinnstein, Eisenglanz, Magneteisenstein u. s. w.; selten ist das Vorkommen von Blasenräumen in ihm, die mit Wasser oder Bergnaphta angefüllt sind. Die grössten Krystalle des Bergkrystalls finden sich in den höchsten Regionen der Alpen; durch Klarheit ausgezeichnet im Marmor von Carrara, in der Marmarosch in Ungarn u. s. w.

b) **Amethyst**; schwärzliche bis dickfasrige, in freie Krystallenden auslaufende Individuen, häufig zu Drusen vereinigt; auch krystallinisch; violett mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe. Durchsichtig bis durchscheinend. Findet sich zu Schlottwitz, Wol-

Digitized by Google

kenstein und Wiesenbad in Sachsen, auf Ceylon, in Ungarn, Brasilien und Sibirien.

c) Gemeiner Quarz; in Krystallen und krystallinischen Massen von geringer Durchsichtigkeit, durchscheinend, weiss ins Graue, Grüne, Gelbe; in Pseudomorphosen nach Flussspath, Kalkspath, Baryt u. s. w.; körnig, dicht, als Gerölle, Sand und Sandstein. Ausgezeichnete Varietäten sind:

α) Rosenquarz; gewöhnlich derb, rosenroth. Halbdurchsichtig, in das Durchscheinende. Findet sich zu Zwiesel und in Sibirien.

β) Milchquarz; derb, milchweiss, in das Perlgraue; glänzend, mehr oder weniger opalisirend; durchscheinend. Hohnstein in der sächsischen Schweiz; Grönland.

γ) Prasem; in Krystallen und derb, ist innig mit lauchgrünem Amphibol gemengter Quarz. Breitenbrunn in Sachsen.

δ) Katzenauge; derb, in stumpfeckigen oder abgerundeten Stücken, ist fasriger mit Disthen und Amianth gemengter Quarz; grünlichweiss, graugrün, olivengrün, auch roth und braun; zeigt besonders rundlich geschliffen ein eigenthümliches Schillern. Findet sich auf Ceylon und Malabar, bei Treseburg am Harz, bei Hof und Lichtenberg in Bayern.

ε) Avanturin; von röthlicher oder bräunlicher Farbe ist ein mit sehr kleinen Glimmerschuppen gemengter oder auch von vielen kleinen Rissen nach allen Richtungen erfüllter Quarz.

ζ) Siderit (Sapphirquarz); dunkelblau; findet sich bei Golling in Salzburg.

η) Faserquarz; dick- oder zart-, theils gerad-, theils krummfasrig, glänzt auf den Faserflächen seidenartig und schillert mehr oder weniger.

d) Eisenkiesel; in Krystallen und derb, undurchsichtig, rothbraun, braun, ist ein Gemenge von Quarz mit Eisenoxyd- und Thonerdesilicaten und bildet den Uebergang zum Jaspis. Sundwig bei Iserlohn, Eibenstock und Johanngeorgenstadt in Sachsen.

II. Nicht krystallinischer Quarz.

a) Hornstein; derb, kuglig, wenig glänzend, bis matt, auf dem Bruche splittrig oder muschlig, von sehr verschiedener Färbung. Hornähnliches Aussehen. Häufig tritt der Hornstein als Versteinerungsmasse von Holz (Holzstein) auf, ferner in Pseudomorphosen nach Kalkspath und Flussspath. Der schiefrige Hornstein, der besonders häufig in der Grauwackengruppe auftritt, ist der Kieselschiefer (Lydischer Stein, Lydit). Er enthält Thonerde, Eisenoxyd und Kohle.

b) Jaspis; in knolligen, kugligen, sphäroidischen Massen; derb; Bruch muschlig, matt, undurchsichtig, an den Kanten durch-

Digitized by Google

scheinend; in Pseudomorphosen nach Hornblende. Ist durch Thonerde, Eisenoxyd, Eisenoxydul und Manganoxyd grau, braun, roth u. s. w. gefärbter Quarz. Der gemeine Jaspis ist einfarbig, meist roth oder braun, und kommt auf Gängen in Sachsen, Böhmen, Ungarn, Sibirien u. s. w. häufig vor. Der kugelige Jaspis findet sich in kugligen und knolligen Stücken. Geschieben ähnlich; er zeigt im Innern, parallel der Oberfläche, schöne farbige Ringe auf rothem oder gelbgrauem Grunde. Der Bandjaspis bildet derbe Massen mit gelben, rothen, grünen und grauen Streifen. Der sogenannte Porzellanjaspis ist gebrannter Thon, der durch Einwirkung von Erdbränden auf Thon entsteht, der Basaltjaspis ein halbverglaster Mergel aus Grauwackeschiefer.

c) Erdiger Quarz; derb tropfsteinartig, porös, matt mit erdigem Bruche, gewöhnlich sehr unrein. Hieher gehören der Schwimmstein, Kieseltuff, Kieselsinter, Tripel, Fiorit, bestehen mehr oder weniger aus Kieselpanzern von Infusorien und sind daher mehr Fossilien, als Mineralien.

III. Gemenge von krystallinischem mit nicht krystallinischem Quarz.

a) Feuerstein; in knolligen Stücken, von mattem oder doch nur wenig glänzendem, muschligem Bruch. Farbe rauchgrau ins Schwarze; auch gefleckt. Durchscheinend. Findet sich im Kreidegebirge und in Geschieben, von zerstörten Kreidefelsen herrührend, auch zuweilen als Gangmasse; er bildet ein Gemengtheil des Puddingsteines, und ist häufig Versteinerungsmasse. Nach Ehrenberg sind sehr viele Feuersteine als ein durch ein kieseliges Bindemittel zusammengekittetes Conglomerat von fossilen Infusorien zu betrachten.

b) Chalcedon, gewöhnlich in rundlichen und stalaktitischen Formen, in Pseudomorphosen nach Flussspath, selten nach Datolith (sogenannter Haytorit). Bruch eben, flachmuschlig, splittrig, halbdurchsichtig bis durchscheinend, wenig glänzend, von mannigfaltigen Farben. Ist oft Versteinerungsmittel von Fungiten, Madreporiten. Wechseln weisse und braune Lagen im Chalcedon, so heisst er Onyx, grau und weisse Chalcedonyx, roth und weisse Sardonyx. Chalcedone mit braunen oder schwarzen Dendriten heissen Mokkasteine. Mit dem Chalcedon in allem, ausser der Farbe, übereinstimmend sind: Carneol, roth; Chrysopras, apfelgrün; Plasma, lauchgrün; Heliotrop, dunkellauchgrün mit rothen Punkten.

Digitized by Google

c) Achat oder Agat ist ein Gemenge verschieden gefärbter Varietäten des Quarzes, als Amethyst, Chalcedon, Carneol, Jaspis; er hat meist kugelförmige Gestalten, in welchen die genannten Mineralien concentrisch gelagert sind; oft ist die Mitte hohl und mit Drusen kleiner Quarzkrystalle erfüllt. Die mannigfaltigen Zeichnungen, welche der Achat beim Schleifen zeigt, haben zu den Namen Band-, Landschafts-, Moos-, Trümmer-, Wolken-, Festungsachat u. s. w. Veranlassung gegeben. Findet sich in Geschieben, auf Gängen in Porphyr und anderem Gestein, hauptsächlich in den Höhlungen der Mandelsteine. Findet sich häufig in Böhmen, Sachsen, Sibirien, auf den Faröern,

185. Opal.

Amorph; derb, eingesprengt, in Adern, in Pseudomorphosen nach Kalkspath, Augit, als Versteinerungsmittel des Holzes, als Ueberzug. Bruch muschlig, mehr oder weniger vollkommen, zuweilen ins Unebene. Farbe, farblos, gewöhnlich gefärbt. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend, sehr unreine Varietäten auch undurchsichtig. Glas- und Fettglanz. Härte = 5,5—6,5; spec. Gew. = 1,9—2,3. Chemische Zusammensetzung: Kieselsäure mit Wasser. Der Wassergehalt wechselt zwischen 5—13 Proc. Er enthält häufig Thonerde, Eisenoxyd und färbende Metalloxyde. Vor dem Löthrohr schnell erhitzt, verknistert er, wird gewöhnlich weiss und trübe und erhält einen perlmutterähnlichen Schimmer. Einige Varietäten verknistern nicht, verhalten sich übrigens ähnlich (Hyalith). Im Kolben giebt er Wasser, das öfters alkalisch reagirt. In seinem Verhalten auf nassem Wege, so wie zu den Perlen, kommt er mit dem Quarz überein.

Die wichtigsten Varietäten sind:

a) Gemeiner Opal; derb, eingesprengt; stalaktitisch, in Pseudomorphosen. Farbe weiss in allen Nüancen; gelb, olivengrün, roth, braun. Der milchweisse ist in durchgehendem Lichte zuweilen weingelb oder fleischroth. Bricht häufig zu Freiberg, Eibenstock, Schneeberg in Sachsen, Frankenstein und Kosemütz in Schlesien, Telkobanya in Ungarn.

b) Edler Opal; derb, eingesprengt, in Adern; halbdurchsichtig oder stark durchscheinend. Milch- oder gelblichweiss, mit buntem Farbenspiel. Glänzend. Bei Frankfurt am Main und in Ungarn.

c) Hyalith (Glasopal, Gummistein); getropft, kleintraubig, kleinnierenförmig, als rindenförmiger Ueberzug. Farblos. Durchsichtig, in das Halbdurchsichtige. Bei Frankfurt am Main, am Kaiserstuhl im Breisgau, in Ungarn, Schlesien und Mähren.

Digitized by Google

d) Hydrophan (Weltauge); theils edler, theils gemeiner Opal, der durch Verlust des grössten Theils seines Wassers seine Durchsichtigkeit und sein Farbenspiel verloren hat, beides zum Theil wieder erlangt, wenn er eine Zeit lang in Wasser gelegt wird. Findet sich im Porphyr zu Hubertusburg in Sachsen.

Andere Varietäten des Opals sind der Perlsinter, Kieselsinter; Kacholong, Feueropal, Halbopal, Jaspopal, Menilit.

436. Sassolin.

Triklinoëdrisch; gewöhnlich in feinen schuppigen oder fasrigen Individuen, ein lockeres Haufwerk bildend; in rindenförmigen, schuppig körnigen Massen. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Farbe, meist gelblichweiss gefärbt. Durchsichtig bis durchscheinend. Perlmutterglanz. Sehr weich, leicht zerreiblich und fett anzufühlen. Geschmack schwach säuerlich und bitter. Spec. Gew. = 1,48. Chemische Zusammensetzung: $BO_3, +3HO$ mit 56,5 Borsäure und 43,5 Wasser. Vor dem Löthrohr schmilzt das Mineral leicht und unter Aufschäumen zu einem ungefärbten blasigen Glase; die Flamme wird dabei grün gefärbt. Im Kolben giebt er Wasser. In Wasser und Weingeist löslich; die wässrige Lösung röthet Lakmuspapier schwach, die weingeistige bräunet gelbes Kurkumapapier. Als Absatz auf der Liparischen Insel Vulcano und an einigen Orten im Grossherzogthum Toskana, theils in heissen Quellen und Sümpfen aufgelöst (Lagunen genannt).

437. Titansäure,

a) Rutil. Tetragonal; Quadratpyramide; die Flächen gewöhnlich vertikal gestreift; derb, krystallinisch körnig oder schaalig abgesondert. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und $\infty P\infty$ vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe blutroth, hyacinthroth, röthlichbraun, gelb, schwärzlich (Nigrin). Strich gelblichbraun. Durchscheinend bis undurchsichtig. Diamantähnlicher Metallglanz. Spröde. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 4,2—4,3. Chemische Zusammensetzung; Titansäure TiO_3 mit 60 Titan und 40 Sauerstoff; enthält ausser Titansäure ungefähr 1,5 Procent Eisenoxyd. Vor dem Löthrohr ist er für sich unschmelzbar und unveränderlich. In Borax löst sich das Pulver ziemlich schwer zu einem in der Oxydationsflamme vom Eisen grünlich gefärbten Glase, im Reductionsfeuer ist die Perle nach dem Erkalten schmutzig violett; diese Färbung verschwindet in der Oxydationsflamme wieder. Mit Phosphorsalz erhält man in der Reductionsflamme ein röthliches Glas, welches in der Oxydationsflamme entfärbt wird. Durch Zusatz von Zinn wird das Glas blau und violett. Durch

Digitized by Google

Säuren wird er nicht angegriffen. Der Rutil zeigt in seinem Vorkommen eine besondere Hinneigung zur Kieselsäure und kommt im Lager- und Gangquarz eingewachsen vor; er findet sich ferner im Chlorit- und Glimmerschiefer, auch im Gneuss, Granit, so wie in den Gemengen von Magneteisenlagern im krystallinischen Schiefergebirge, zuweilen auch im Uebergangsgebirge. Sehr verbreitet ist der Rutil in den krystallinischen Gebirgsmassen der Alpenkette. Andere Fundorte sind Krummhennersdorf bei Freiberg, in der Gegend von Aschaffenburg, Arendal in Norwegen.

b) Brookit (Arkansit). Rhombisch; Rhombenoktaëder; Krystalle erscheinen in stark gedrückten vertikalen Prismen, oder dünn aufgerichteten Tafeln; einzeln aufgewachsen. Spaltbarkeit makrodiagonal. Bruch uneben. Farbe haarbraun, ins Dunkelorangegelbe, auch ins Rothe. Durchscheinend bis in das Undurchsichtige. Metallähnlicher Diamantglanz. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 4,12—4,17 (durch Glühen wird das spec. Gew. erhöht auf das des Rutils). Chemische Zusammensetzung: die des Rutils. Vor dem Löthrohre ebenso. Findet sich in aufgewachsenen Krystallen unweit Bourg d'Oisans in Dauphiné, Tremadoc in Wales, bei Amstäg im Canton Uri.

c) Anatas (Oktaëdrit, Oisanit, pyramidales Titanerz). Tetragonal; P; Krystalle einzeln aufgewachsen, auch secundär lose. Spaltbarkeit pyramidal und basisch nach P. Bruch muschlig bis uneben. Farbe indigblau, nelkenbraun, gelb, auch roth. Durchsichtig bis undurchsichtig. Metallähnlicher Diamantglanz. Spröde. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 3,82—4. Chemische Zusammensetzung: die des Rutils und Brookits. Vor dem Löthrohr ebenso. Findet sich im Granit, Diorit, im krystallinischen Schiefergebirge, namentlich im Gneuss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, auch im Uebergangsgebirge. Zu Bourg d'Oisans im Dauphiné, im Canton Tessin, im Canton Wallis, zu Lichtenberg und bei Hof in Bayern, am Ural. In losen Krystallen in der Provinz Minas Geraes in Brasilien.

Der Rutherfordit aus den Goldminen von Rutherford in North-Carolina, das nach Sheppard monoklinoëdrisch krystallisirt und aus Titansäure, Ceroxyd und vielleicht auch Uranoxyd und Yttererde besteht, dürfte hier zu erwähnen sein. Bruch muschlig, auf dem Bruche glänzend, harzglänzend. Gelblichbraun. Undurchsichtig. Härte = 6,5; spec. Gew. = 5,58—5,69. Für sich vor dem Löthrohr unschmelzbar; giebt im Kolben Wasser, knistert und erglüht, und wird gelb. Mit Borax giebt es ein klares gelbes Glas. Findet sich zusammen mit Rutil, Brookit, Zirkon und Monazit.

Digitized by Google

138. Wolframocker (Wolframsäure, Scheelsäure, Tungsteinsäure).

Als Ueberzug, angeflogen, erdig. Farbe grünlichgelb. Undurchsichtig. Matt. Weich. Chemische Zusammensetzung: Wolframsäure, WO_3 mit 80 Wolfram und 20 Sauerstoff. Vor dem Löthrohre auf Kohle erhitzt, wird das Mineral in der Reductionsflamme anfangs schwärzlichblau, dann schwarz. Mit Borax in der Oxydationsflamme ein farbloses, in der Reductionsflamme ein gelbes, bei vielem Zusatz rothes Glas. Mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein farbloses oder gelbliches Glas. In der Reductionsflamme ist das Glas gelblich, wird aber beim Erkalten blau oder blaugrün, durch Zusatz von Zinn blau. In Ammoniak zu einer blauen Flüssigkeit löslich. Hat sich zu Hutington in den vereinigten Staaten von Nordamerika gefunden.

139. Molybdänocker.

Erdige, zerreibliche Masse, als Ueberzug und eingesprengt. Farbe schwefelgelb, citronengelb, orangegelb, Undurchsichtig. Matt. Chemische Zusammensetzung: wesentlich Molybdänsäure MoO_3 mit 65,7 Molybdän und 34,3 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr auf Kohle erhitzt, schmilzt er, raucht und wird eingesogen. Mit Borax in der Oxydationsflamme ein klares farbloses oder von Eisen gefärbtes Glas. In der Reductionsflamme auf Kohle wird das Glas schmutzigbraun und durchsichtig, bei grösserem Zusatz aber trübe. Mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein klares Glas, in der Wärme grün, nach dem Erkalten farblos. In der Reductionsflamme wieder dunkel und undurchsichtig, schwarz oder dunkelblau, beim Erkalten wieder klar und schön grün. Mit Soda auf Kohle erhält man metallisches Molybdän als stahlgraues Metallpulver. In Salzsäure leicht löslich. In Kali und Ammoniak ebenfalls löslich, die Flüssigkeit färbt sich blau. Der Molybdänocker entsteht wahrscheinlich durch Zersetzung des Molybdänglanzes, mit welchem er vorzukommen pflegt; zu Linas in Schweden, Nummedalen in Norwegen, im Pfälzer Thal, in Tyrol.

140. Irit.

Krystallsystem nicht bekannt; feinschuppig, schwarz, abfärbend, graphitähnlich, das bei vollkommener Ausbildung seiner Structur als stark glänzende Flitterchen erscheint. Vom Magnet wird es nicht angezogen. Spec. Gew. = 6,056. Chemische Zusammensetzung: nach Hermann 62,86 Iridiumsesquioxydul, 10,30 Osmiumoxydul, 12,50 Eisenoxydul, 13,70 Chromoxyd, Manganoxyd Spuren. Nach Rammelsberg lässt sich unter gewissen Voraussetzungen die Formel des Irits durch (IrO, OsO, FeO) $(Ir_2O_3, Os_2O_3$

Digitized by Google

Cr_2O_3) ausdrücken, woraus sich eine gewisse Verwandtschaft mit dem Chromeisenstein ergeben würde. In Säuren, selbst in Königswasser, ist er ganz unlöslich. Mit Salpeter geschmolzen, entwickelt sich ein Geruch nach Osmiumsäure. Findet sich in Begleitung von Polyxen, in dessen grösseren Stücken es häufig die Räume zwischen den einzelnen Metallkörnern ausfüllt, am Ural.

141. Tellurocker (Tellurit).

Kleine Kugeln oder Halbkugeln von radial fasriger Zusammensetzung. Farbe gelblich- bis graulichweiss. Chemische Zusammensetzung: tellurige Säure, TeO_2 mit 80,84 Tellur und 19,96 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr nur tellurige Säure. Findet sich sehr selten zu Siebenbürgen.

142. Antimonblüthe (Weissspiessglanzerz).

Rhombisch; ∞P; Krystalle meist breit säulenförmig oder länglich tafelförmig; auch derb, mit körniger, stänglicher oder dünnschaaliger Absonderung; als krystallinischer Anflug; in Pseudomorphosen nach Antimon. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P sehr vollkommen, brachydiagonal unvollkommen; Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe weiss, gelblich, graulichweiss. Halb durchsichtig bis durchscheinend. Diamantglanz, auf den brachydiagonalen Flächen Perlmutterglanz. Milde. Sehr leicht zersprengbar. Härte $= 2{,}5-3$; spec. Gew. $= 5{,}5-5{,}6$. Chemische Zusammensetzung: SbO_3 mit 84,3 Antimon und 15,7 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr im Kolben wird sie als weisser Rauch sublimirt; auf Kohle fliesst sie sehr leicht, färbt die Flamme blassgrünlich, wird reducirt und verdampft. In Salzsäure zu einer farblosen Flüssigkeit löslich, die, wenn sie neutral ist, mit Wasser einen weissen Niederschlag giebt; in Kalilauge zum Theil löslich. Findet sich nur in geringer Menge auf Gängen mit Antimonglanz und Antimonblende, auch mit Bleiglanz, Zinkblende vor. Zu Bräunsdorf in Sachsen, Przibram in Böhmen, Wolfsberg am Harz.

143. Antimonocker.

Derb, eingesprengt, angeflogen, schwammförmig; in Pseudomorphosen nach Antimonglanz. Bruch theils uneben, theils erdig. Farbe schwefel-, citron-, strohgelb, in das Ockergelbe, Gelblichbraune, Grünlichgelbe, Gelblichweisse. Strich weisslichgelb. Sehr weich oder zerreiblich. Spec. Gew. $= 3{,}77$. Chemische Zusammensetzung: $SbO_3 + xHO$. Vor dem Löthrohr im Kolben giebt er Wasser; beschlägt die Kohle mit etwas Antimonoxyd und wird mit Soda reducirt. Findet sich auf Lagerstätten des Antimonglanzes in seiner Begleitung. Zu Bräunsberg, Wolfsberg, Goldkronach.

Digitized by Google

144. Arsenikblüthe.

Tesseral, O.; gewöhnlich in krystallinischen Krusten, stänglichen, fasrigen und erdigen Massen, kuglig und traubig, als Beschlag. Spaltbarkeit oktaëdrisch. Bruch muschlig. Farbe weiss, graulich, gelblich, röthlich. Durchsichtig bis durchscheinend. Diamantglanz. Wenig spröde. Geschmack süsslich herbe; starkes Gift. Härte = 3; spec. Gew. = 3,6—3,7. Chemische Zusammensetzung: AsO_3 mit 75 Arsenik, 25 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr im Kolben wird sie leicht verflüchtigt und sublimirt gewöhnlich in deutlichen Oktaëdern; auf Kohle mit Soda gemengt Arsenikgeruch. In Wasser schwer löslich. Ein secundäres, durch Oxydation von Arsenik oder durch die Zersetzung anderer arsenikhaltigen Körper hervorgegangenes Gebilde, das sich auf Gängen findet. Zu Andreasberg, Bieber, Joachimsthal, Kapnik.

E. Oxysulfurete.

145. Voltzit (Voltzin).

Krystallsystem nicht bekannt. In kleinen aufgewachsenen Halbkugeln und nierenförmigem Ueberzuge. Dünn- und krummschaalig abgesondert. Bruch muschlig. Farbe ziegelroth, schmutzigrosenroth oder gelblich mit braunen Streifen. Undurchsichtig oder schwach an den Kanten durchscheinend. Auf dem Bruche Glasglanz ins Fettartige; auf den schaaligen Absonderungsflächen Perlmutterglanz. Härte = 4,5; spec Gew. = 3,66. Chemische Zusammensetzung: $4ZnS + ZnO$ mit 82,92 Schwefelzink, 15,31 Zinkoxyd und 1,84 Eisenoxyd. Vor dem Löthrohr wie Zinkblende. Als Ueberzug auf einem Quarzgange zu Rossières unweit Pontgibaud im Departement du Puy de Dome.

146. Antimonblende (Rothspiessglanzerz).

Krystallsystem nicht genau bekannt, wahrscheinlich monoklinoëdrisch. Krystalle nadel- und haarförmig, prismatisch, oft büschelförmig gruppirt. Derb, dann krystallinisch dünnstänglich abgesondert und von gewöhnlich auseinander laufender, strahliger Textur. Spaltbarkeit, sehr vollkommen nach einer der Langenaxe der Nadeln parallelen Richtung; unvollkommen nach einer zweiten, darauf fast rechtwinkligen Richtung. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe kirschroth, Strich ebenso. Schwach durchscheinend. Demantähnlicher Glanz. Milde. Härte = 1,5; spec. Gew. = 4,5—4,6. Chemische Zusammensetzung: $2SbS_3 + SbO_3$ mit 69,86 Schwefelantimon und 30,14 Antimonoxyd. Vor dem Löthrohr schmilzt und verdampft sie; beschlägt die Kohle mit Antimonrauch. Bricht auf

Digitized by Google

Gängen im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, fast stets mit Antimonglanz und in Begleitung von Quarz. Findet sich zu Bräunsdorf in Sachsen, zu Michelsberg und Przibram in Böhmen, zu Allemont im Dauphiné.

IV. Verbindungen der Grundstoffe mit Salzbildnern.

A. Jodverbindungen.

147. Jodsilber.

Krystallisation nicht bekannt; in dünnen biegsamen Blättchen und Tafeln, auch derb und eingesprengt mit blättriger Textur und Spuren von Spaltbarkeit. Farbe perlgrau, blass schwefelgelb, citronengelb, zuweilen in das Grünliche. Durchscheinend. Fettglanz, zum Diamantglanz geneigt. Härte = 1—1,5; spec. Gew. = 5,504. Chemische Zusammensetzung: Ag J mit 54 Jod und 46 Silber (?). Vauquelin fand darin 22,6 Jod und 77,4 Silber; Domeyko fand 46,7 Jod. vor dem Löthrohre schmilzt es leicht und ertheilt der Flamme eine röthlichblaue Färbung; im Reductionsfeuer giebt es Silberkügelchen; in concentrirter Salpetersäure und Salzsäure ist es unter Entwickelung von Joddämpfen löslich. Findet sich zu Albarradon bei Mazapil im Staate Zacatecas im Serpentin, in der Porphyrformation südlich von Arqueros in Chile, ferner zu Hiendelencina in Spanien.

148. Jodquecksilber (Coccinit).

Scharlachrothes Mineral, das leicht schmelzbar und sublimirbar ist, wahrscheinlich nach der Formel J Hg mit 55,9 Jod und 44,1 Quecksilber zusammengesetzt ist, und von del Rio zu Casas viejas in Mexiko aufgefunden worden ist.

B. Bromverbindungen.

149. Bromsilber.

Tesseral; O und ∞ O ∞; sehr klein, und krystallinische Körner. Farbe olivengrün, in das Gelbe, grau angelaufen. Strich zeisiggrün. Stark glänzend. Härte = 1,5; spec. Gew. = 5,8—6. Chemische Zusammensetzung: wesentlich Br Ag mit 42 Brom und 58 Silber. Vor dem Löthrohre schmilzt es sehr leicht, wird von Säure wenig angegriffen, von Ammoniak in der Wärme gelöst. Findet sich in Begleitung von Hornsilber und Bleispath zu San Onofre im Distrikt Plateros in Mexiko, zu Copiapo in Chile.

Digitized by Google

150. Embolit.

Tesseral; O; auch derb und eingesprengt; Spaltbarkeit hexaëdrisch. Farbe äusserlich olivengrün bis spargelgrün, innen schwefelgelb bis zeisiggrün. Härte = 2; spec. Gew. = 5,53 — 5,806. Chemische Zusammensetzung: 2 AgBr + 3 AgCl mit 66,86 Silber, 20,09 Brom und 13,05 Chlor. Findet sich zu Copiopo in Chile.

C. *Chlorverbindungen.*

151. Steinsalz (Seesalz, Kochsalz, Chlornatrium).

Tesseral; fast stets $\infty O \infty$, meist in körnigen und fasrigen Aggregaten, auch eingesprengt. Spaltbarkeit hexaëdrisch, sehr vollkommen. Bruch muschlig. Farblos und gefärbt, weiss, graulich, gelblich, roth, blau. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, zuweilen zum Fettglanz geneigt. Wenig spröde. Geschmack angenehm salzig. Chemische Zusammensetzung: ClNa mit 60 Chlor und 40 Natrium. Vor dem Löthrohre schmilzt es leicht zu einer weissen durchscheinenden oder halbdurchsichtigen Perle; färbt die Flamme gelb; von der Kohle wird es beim Schmelzen eingesogen. In Wasser ist es leicht auflöslich. Eine Varietät, das Knistersalz, löst sich unter Knistern; sie enthält einen comprimirten Kohlenwasserstoff in Gasform, der beim Auflösen in Wasser entweicht. Die Farbe des rothen Steinsalzes rührt von eingeschlossenen Infusorien her; die grüne Farbe von beigemengtem Kupfergrün, seltner von Kupferchlorid. Das Steinsalz bildet mit Salzthon (ein Gemenge von Steinsalz, Thon oder Mergel), Anhydrit, Gyps, Boracit, mächtige Lager und Stöcke in verschiedenen Gebirgsformationen. Es findet sich ferner secundär, indem atmosphärische Wasser, welche in die Tiefe dringen, Salztheile auflösen und sie an die Oberfläche führen; auf diese Weise entstehen einzelne Salzquellen, Salzsümpfe und Salzseen; damit steht ausserdem das Vorkommen des Chlornatriums als Auswitterung aus dem Boden der Salzsteppen im Zusammenhange. Bei thätigen Vulkanen kommt das Chlornatrium nicht selten als Sublimationsproduct vor; es zeigt sich in Kratern, an Laven, die es bekleidet, und aus denen es oft lange nach dem Erstarren ausblüht. Aufgelöst findet sich das Chlornatrium in einigen Quellen, in Landseen und im Meerwasser.

152. Sylvin.

Tesseral; $\infty O \infty$; als Ausblühung. Spaltbarkeit vollkommen hexaëdrisch. Farblos, weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Wachsähnlicher Glasglanz. Geschmack salzig, etwas bitter. Spec.

Digitized by Google

Gew. = 1,9- 2. Chemische Zusammensetzung: ClK mit 47,55 Chlor und 52,55 Kalium. Vor dem Löthrohr wie Steinsalz, färbt aber die Flamme violett. Findet sich als vulkanisches Sublimationsproduct am Vesuv, so wie im Steinsalz von Hallein und Berchtesgaden in kleinen Quantitäten.

153. Salmiak.

Tesseral; O, auch Combinationen von $\infty O \infty$, ∞O und $2O2$; ausserdem stalaktitisch, traubig, kuglig, warzenförmig, derb; krustenförmig, als Ueberzug, Beschlag. Spaltbarkeit oktaëdrisch vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farblos, doch zuweilen gelb und braun gefärbt. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Geschmack stechend salzig. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 1,5—1,6. Chemische Zusammensetzung: NH_4Cl mit 32 Ammoniak und 68 Salzsäure. Vor dem Löthrohre im Kolben sublimirt er, ohne zu schmelzen, entwickelt, mit Kali, Natron, Soda oder Kalk erhitzt, starken Ammoniakgeruch, löst sich in Wasser leicht auf. Findet sich vorzüglich als vulkanisches Sublimat in Kratern, Spalten und Höhlungen der Lava am Vesuv, Aetna, auf Island. Der Brand von Steinkohlenflötzen giebt ebenfalls zur Bildung des Salmiaks Veranlassung.

154. Cotunnit.

Rhombisch; ∞P; in nadel- und haarförmigen Krystallen; leicht spaltbar. Farblos. Strich weiss. Durchsichtig. Glanz stark demantartig, in das Perlmutter- und Seidenartige. Vom Wasser stark geritzt. Spec. Gew. = 5,238. Chemische Zusammensetzung PbCl mit 26 Chlor und 74 Blei. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt, schmilzt es leicht, färbt die Flamme blau, giebt einen weissen Beschlag, verschwindet grösstentheils und giebt nur wenig Blei. Mit Soda erhitzt, giebt es Bleikügelchen. Im Kolben schmilzt es und sublimirt. Das Geschmolzene nimmt beim Erkalten anfangs eine gelbliche, dann eine weisse Farbe an. In Wasser schwer auflöslich. Hat sich im Krater des Vesuvs gefunden.

155. Mendipit (Mendiffit, Berzelit).

Rhombisch; bis jetzt nur in krystallinisch derben Massen und dünnstänglichen Aggregaten. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P höchst vollkommen. Bruch muschlig ins Unebene. Farbe, gelblich, grünlich, rothlich. Durchscheinend. Glanz diamantartig, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Etwas spröde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 7,0—7,1. Chemische Zusammensetzung: $PbCl + 2PbO$ mit 40 Chlorblei und 60 Bleioxyd. Vor dem Löthrohre verknistert er, schmilzt leicht und wird nach dem Erkalten gelber als vorher. Beim Glühen wird er leicht unter Entwickelung saurer Dämpfe

Digitized by Google

reducirt. In Salpetersäure ist er auflöslich. Findet sich an den Mendip-Hügeln unweit Churchill in England, so wie bei Brilon in Westfalen.

156. Atakamit (Salzkupfererz, Smaragdochalcit).

Rhombisch; gewöhnlich säulenförmig; Krystalle klein, gewöhnlich zu Aggregaten verbunden. Nierenförmig, stalaktitisch, mit drusiger Oberfläche. Derb, mit körniger oder stänglicher Absonderung. Eingesprengt. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen. Farbe grasgrün, smaragdgrün, lauchgrün. Durchscheinend. Glasglanz. Wenig spröde. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 4,0—4,4. Chemische Zusammensetzung: 3 (Cu O, HO) + Cu Cl mit 56,23 Kupferoxyd, 30,68 Chlorkupfer, 14,99 Wasser, Kieselerde 1,10. Vor dem Löthrohr verknistert er, färbt die Flamme schön blau und smaragdgrün und wird auf Kohle leicht reducirt. Im Kolben giebt das Mineral salzsaure Dämpfe und Wasser, welches sauer reagirt. Bei höherer Temperatur erhält man ein Sublimat, das nach dem Erkalten des Glases hellgrün ist. In Salpetersäure und in Ammoniak leicht löslich. Findet sich auf Gängen mit Kupferroth, Malachit zu Los Remolinos, Santa Rosa in Chile, auf Silbererze führenden Gängen im Districte Tarapaca in Peru.

157. Quecksilberhornerz.

Tetragonal; P; Krystalle säulenförmig, sehr klein, zu dünnen Drusenhäutchen vereinigt. Spaltbarkeit: Spuren nach den Seiten der Basis. Bruch muschlig bis uneben. Farbe graulichweiss, graugrünlich. Durchscheinend. Diamantglanz. Härte = 1—2; spec. Gew. = 6,4—6,5. Chemische Zusammensetzung: Hg_2Cl mit 85 Quecksilber und 15 Chlor. Vor dem Löthrohr verflüchtigt es sich ohne Rückstand; im Kolben giebt es ein weisses Sublimat, mit Soda gemengt metallisches Quecksilber; in Salzsäure zum Theil, in Salpetersäure nicht, in Königswasser leicht und vollständig auflöslich. Mit Ammoniak oder Kali übergossen wird es schwarz. Findet sich gewöhnlich auf Quecksilberlagerstätten, von Quecksilber und Zinnober begleitet vor bei Moschel in der Pfalz, auf dem Giftberg bei Horzowitz in Böhmen, Idria in Krain, Almaden in Spanien.

158. Silberhornerz.

Tesseral, meist ∞O∞. Krystalle meist sehr klein, einzeln aufgewachsen oder reihen- und treppenförmig zusammengehäuft oder auch zu Drusenhäutchen verbunden. Nierenförmig getropft, rindenförmig, derb, zum Theil mit dünnstänglicher oder körniger Absonderung. Eingesprengt, als Ueberzug, Anflug. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch muschlig. Farbe grau, bläulich, grünlich.

Digitized by Google

Durchscheinend. Diamantartiger Fettglanz. Härte = 1 — 1,5; spec. Gew. = 5,5 — 5,6. Chemische Zusammensetzung: AgCl mit 25 Chlor und 75 Silber, gewöhnlich mit Thonerde, Schwefelsäure und Eisenoxyd verunreinigt. Vor dem Löthrohre schmilzt es unter Sieden leicht zu einer Kugel, die sich im Reductionsfeuer nach und nach in Silberkörner verwandelt, wird von Säuren nur wenig angegriffen; ist in Ammoniak zum grossen Theil löslich. Findet sich auf Silbergängen und zwar besonders auf den oberen Teufen derselben, wo die Gangmasse eine Umänderung erlitten hat. Zu Johann-Georgenstadt, Schlangenberg, Peru, Mexico.

D. Fluorverbindungen.

159. Flussspath.

Tesseral; am häufigsten $\infty O \infty$, ausserdem O und ∞O. Seine Neigung in Würfeln aufzutreten ist so gross, dass man nicht selten Oktaëder findet, welche aus einer treppenartigen Zusammenhäufung kleiner Würfel bestehen. Krystalle oft gross und regelmässig ausgebildet, einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt. In Kugeln mit drusiger Oberfläche und stänglicher Absonderung. Krystallinisch derb, dabei bald schaalig, bald körnig, bald stänglich abgesondert bis ins Fasrige. Eingesprengt. Spaltbarkeit oktaëdrisch höchst vollkommen, daher der muschlige Bruch nur selten wahrnehmbar. Farbe, zuweilen gänzlich farblos und wasserhell, meist aber gefärbt, wie gelb, grün, blau, roth in den verschiedensten Nüancen. Mehr oder weniger Glasglanz. Phosphorescirt als Pulver, sowie in Krystallen und Spaltungsstücken bei höherer Temperatur. Die verschiedenen Färbungen des Flussspaths rühren meistentheils nicht von färbenden Metalloxyden her, denn bei der Rothglühhitze verschwinden sie fast alle; es scheint, dass die Färbungen einen tiefer liegenden, mit der Phosphorescenz des Flussspaths zusammenhängenden Grund haben. Das entwickelte Licht hat verschiedene Stärke und Farbe. Härte = 4; spec. Gew. = 3,1 — 3,2. Chemische Zusammensetzung: CaFl mit 52,27 Calcium und 47,73 Fluor; zuweilen enthält dasselbe auch geringe Mengen von phosphorsaurem Kalk und Chlorcalcium. Vor dem Löthrohre verknistern einige Varietäten sehr stark, einige nur wenig; sie phosphoresciren anfangs und entfärben sich. Dünne Splitter schmelzen mit einigem Aufwallen zu einer porcellanartigen Masse, die in stärkerem Feuer unschmelzbar wird und alkalisch reagirt. Das Pulver entwickelt, mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, Dämpfe von Fluorwasserstoffsäure, welche Glas ätzen. In Salz-

Digitized by Google

säure ist es vollkommen auflöslich. Findet sich besonders als Begleiter mehrerer in Gängen auftretender Erze, wie Silber-, Kupfer-, Zinn-, Blei- und Kobalterze, zuweilen auch als unwesentlicher Bestandtheil einiger Gebirgsarten, wie einiger Granite und Porphyre. Mitunter bildet der Flussspath auch selbständige Gänge. In Sachsen, Stollberg am Harz, Steinbach in Meiningen.

160. Kryolith.

Rhombisch; Grundform unbekannt; selten krystallisirt: krystallinisch derb, mit mehr- oder weniger gross- und eckigkörniger Absonderung. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen; makro- und brachydiagonal etwas weniger. Bruch uneben; in das unvollkommen Muschlige. Farbe schnee-, graulich-, gelblichweiss; zufällig gelb, roth, braun gefärbt. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis halbdurchscheinend. Glasglanz, auf den deutlichen Spaltungsflächen etwas in das Perlmutterähnliche geneigt. Härte = 2,5 — 3; spec. Gew. = 2,953. Chemische Zusammensetzung: $3\,NaFl + Al_2Fl_3$ mit 13 Aluminium, 32,93 Natrium und 54,07 Fluor. Schmilzt schon an der Lichtflamme. Vor dem Löthrohre schmilzt er sehr leicht und erstarrt zu einem weissen Email. Im Glasrohre giebt er die Reaction auf Fluor. In Borax und Phosphorsalz leicht auflöslich. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geschmolzen, giebt er eine lichtblaue Perle. Das Pulver entwickelt mit concentrirter Schwefelsäure Fluorwasserstoffsäure; in Salzsäure theilweise löslich. Mit Wasser übergossen wird er eigenthümlich gallertartig und durchscheinend. Bildet Lager von geringer Mächtigkeit im Gneusse. Der einzige bis jetzt bekannte Fundort ist zu Ivikaet an der Südseite des Arksud-Fjord in Westgrönland.

161. Chiolith.

Rhombisch; derb, übrigens dem Kryolith durchaus ähnlich. Vor dem Löthrohre dasselbe Verhalten, schmilzt nur etwas leichter. Härte = 4. Es giebt zwei chemisch verschiedene Arten des Chioliths, welche in ihren physischen Eigenschaften fast identisch erscheinen. Die eine Art hat die Zusammensetzung: $3\,NaFl + 2\,Al_2Fl_3$, die andere: $2\,NaFl + Al_2Fl_3$. Der einzig bemerkbare physische Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass die erstere ein specifisches Gewicht von 2,84 — 2,89, die letztere dagegen von 3,00 hat. Findet sich bei Miask im Ilmengebirge.

Ein ähnliches Mineral ist der Fluellit, der in kleinen durchscheinenden rhombischen Prismen vorkommt, wesentlich aus Fluor und Aluminium besteht und sich sehr selten mit Wawellit und Chalkolith auf Quarz zu Stenna-gwyn in Cornwall findet.

Digitized by Google

162. Yttrocerit.

Tesseral (?); krystallinisch derb, in eckigen Stücken von verschiedener Grösse, eingesprengt. Als Ueberzug, Anflug. Bruch uneben, ins Muschlige. Farbe dunkel violblau in das Graue und Weisse geneigt; verschiedene Farben an demselben Stücke in abweichenden Lagen. Durch Verwitterung gewöhnlich weiss. Durchscheinend bis durchsichtig. Wenig glänzend, von einem dem Wachsartigen hingeneigten Glasglanze. Spröde. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 3,447. Chemische Zusammensetzung: CaFl, CeFl, YFl (EFl und TbFl?). Findet sich gewöhnlich in Quarz eingewachsen zu Finbo und Broddbo unweit Fahlun in Schweden.

163. Fluocerit.

Neutraler. Hexagonal; in Platten und derb. Bruch uneben, splittrig. Farbe blassziegelroth, ins Gelbliche. Strich gelblichweiss. In dünnen Splittern und an den Kanten wenig durchscheinend. Wenig glänzend. Härte = 3,5; spec. Gew. = 4,7. Chemische Zusammensetzung: CeFl, Ce_2Fl_3 mit 16,24 Fluorwasserstoffsäure, 82,64 Ceroxyd und 1,12 Yttererde (?). Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er etwas Wasser und Fluorwasserstoffsäure aus und wird weiss. Für sich unschmelzbar. Verhält sich zu den Flüssen wie reines Ceroxyd. Findet sich zu Broddbo unweit Fahlun in Schweden.

Basischer. Krystallsystem unbekannt. Spuren von Spaltbarbeit in verschiedenen Richtungen. Bruch muschlig. Farbe gelb in das Rothe, Braune. Strich bräunlichgelb. Undurchsichtig, kaum an den dünnsten Kanten durchscheinend. Wachsähnlicher Glasglanz. Härte = 4,5. Chemische Zusammensetzung: $Ce_2Fl_3 + 3Ce_2O_3$, HO mit 10,85 Fluorwasserstoffsäure, 84,20 Ceroxyd und 4,95 Wasser. Vor dem Löthrohre giebt er Wasser und wird dunkler. Für sich unschmelzbar. Bei starker Erhitzung schwärzt er sich, bei dem Abkühlen wird er anfangs dunkelbraun, dann roth und endlich hochgelb. In Schwefelsäure und Salzsäure in der Wärme löslich. Zu Finbo unweit Fahlun in Schweden.

V. Verbindungen elektropositiver Oxyde (Basen) mit elektronegativen Oxyden (Säuren). Sauerstoffsalze.

1. Silicate von Kalkerde.

164. Okenit (Dysclasit).

Rhombisch, ∞P; gewöhnlich nur derb von dünnstänglicher

Digitized by Google

bis fasriger Textur. Farbe weiss, gelblich-blaulichweiss. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Schimmernd und wenig glänzend von Perlmutterglanz. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 2,28. Chemische Zusammensetzung: 3 CaO, 4 SiO_3 + 6 HO mit 55,69 Kieselerde, 26,56 Kalkerde, 17,00 Wasser, 0,53 Thon mit Eisenoxyd und Spuren von Kali. Vor dem Löthrohre schmilzt er ziemlich leicht unter Schäumen zu einer porcellanartigen Masse, giebt im Kolben viel Wasser. Durch Salzsäure wird er nach einiger Zeit gallertartig. Nach dem Glühen wird er von der Salzsäure in der Kälte nicht angegriffen. Findet sich im Mandelstein auf der Disco-Insel und zu Tupaursak in Grönland, auf den Färöern und in Island.

Die Formel des Okenits entspricht der des Apophyllits, wenn man darin das Fluor weglässt: 3(CaO, KO), 4 SiO_3 + 6 HO.

165. Gurolit.

Krystallsystem unbekannt; in kleinen sphärischen Concretionen, die aus von einem gemeinsamen Mittelpunkt ausgehenden Plättchen bestehen. Die äussere Fläche jeder Concretion ist schön gestreift. Spaltbarkeit der Flächen parallel vollkommen. Farbe weiss. In dünnen Blättchen vollkommen durchsichtig. Zähe, nur schwierig zu pulvern. Härte = 3—4. Chemische Zusammensetzung: 2 (CaO, SiO_3) + 3 HO mit 50,70 Kieselerde, 33,24 Kalk, 14,18 Wasser, 1,48 Thonerde, 0,48 Talkerde. Vor dem Löthrohre erhitzt giebt der Gurolit Wasser aus, bläht sich auf und zerfällt in dünne Blättchen von Perl- oder vielmehr Silberglanz. Auf der Kohle bläht es sich auf, spaltet sich in dünne Blättchen und schmilzt endlich zu einem undurchsichtigen Email. Mit Borax ein undurchsichtiges farbloses Glas; mit Soda schmilzt er schwierig zu einer undurchsichtigen Masse. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, entsteht eine schwach blaue Färbung. Durch Salzsäure wird er sehr leicht zersetzt. Findet sich zu Storr bei Portree.

166. Wollastonit (Tafelspath, Schaalstein).

Monoklinoëdrisch. Krystallinische Masse mit schaaliger, oder verwachsen körniger, in das Stängliche übergehender Absonderung. Spaltbarkeit OP und $\infty P \infty$, ungleich vollkommen; die Spaltungsflächen erscheinen wie abgerissen. Bruch uneben. Farblos, meist röthlich, gelblich, grauweiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Auf halbdurchsichtigen Stellen glasglänzend, auf durchscheinenden mehr perlmutterglänzend. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 2,7—2,9. Chemische Zusammensetzung: 3 CaO + 2 SiO_3 mit 52 Kieselerde und 48 Kalk. Vor dem Löthrohre schmilzt er ruhig zu einem ungefärbten halbdurchsichtigen Glase. Das Pul-

Digitized by Google

ver wird von Salzsäure aufgelöst und giebt eine vollkommene Gallerte. Durch Glühen wird die Eigenschaft des Gelatinirens erhöht. Bricht vorzüglich im körnigen Kalk, doch auch in anderen Gesteinen zu Cziklowa im Bannat, in Finnland, Schweden, Schottland; bei Lengefeld in Sachsen.

2. Silicate von Kalkerde und Alkali.

167. Pektolith.

Krystallsystem unbekannt, wahrscheinlich rhombisch (v. Kobell); in derben, fasrigen und schmalstrahligen Massen. Spaltbarkeit prismatisch. Farbe weiss ins Gelbliche und Grauliche. An den Kanten durchscheinend. Wenig glänzend vom Perlmutterglanz. Wenig spröde, schwer zu pulvern. Härte = 5; spec. Gew. = 2,74 — 2,76. Chemische Zusammensetzung: $3(NaO, KO)SiO_3 + 4(3CaO, 2SiO_3) + 3HO$ mit 51,30 Kieselerde, 33,77 Kalkerde, 8,26 Natron, 3,89 Wasser, 1,57 Kali, 0,90 Thonerde und Eisenoxyd. Nach Berzelius enthält der Pektolith auch Fluor. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Entwickelung einiger Luftblasen zu einem weissen durchscheinenden emailartigen Glase; im Kolben giebt er wenig Wasser; kleine Stücke mit Salzsäure übergossen, werden nur langsam zersetzt. Nach dem Glühen wird er spröde und bildet mit Salzsäure eine Gallerte. Findet sich am Monte Baldo und am Monzoniberge.

3. Silicate von Talkerde.

168. Speckstein (Steatit).

Nicht krystallinisch; derb, eingesprengt, nierenförmig, in Pseudomorphosen nach Quarz, Augit, Feldspath, Bitterspath. Bruch splittrig, in das Unebene, Erdige. Farbe weiss, besonders gelblich-, graulich- und röthlichweiss; auch hellgrau, grün, gelb und roth. Strich glänzend. An den Kanten durchscheinend. Matt. Klebt nicht an der Zunge, fühlt sich fettig an. Härte = 1,5; spec. Gew. = 2,6 — 2,8. Chemische Zusammensetzung: MgO, SiO_3 (Berzelius, Lychnell), oder $6MgO, SiO_3 + 3MgO, 2SiO_3$ (Rammelsberg), oder $(3MgO + 4SiO_3) + HO$ (Delesse und Hermann) mit 64,2 Kieselerde, 31,1 Magnesia, 4,7 Wasser, ein kleiner Theil der Talkerde ist durch Eisenoxydul vertreten. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er etwas Wasser, stark geglüht brennt er sich so hart, dass er Glas ritzt; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, wird er blassroth. Von Salzsäure wird er nicht ange-

Digitized by Google

griffen, von kochender Schwefelsäure aber zersetzt. Zu Göpfersgrün bei Wunsiedel, Sala, Canigou, Schottland, China.

169. Talk.

Rhombisch oder monoklinoëdrisch, nur selten in dünnen vierseitigen oder sechsseitigen Tafeln; krystallinisch derb, mit strahliger, zuweilen dem Stänglichen sich nähernder Absonderung; in losen schuppigen Theilen als Ueberzug. Blättrig und schiefrig. In Pseudomorphosen nach Feldspath, Pyrop und Disthen. Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen, prismatisch nach ∞P Spuren. Farblos, doch meist grünlichweiss bis apfelgrün, lauchgrün und grünlichgrau, gelblichweiss bis ölgrün und gelblichgrau. Strich weiss. Mehr oder weniger durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Nach Brewster zweiaxig; in polarisirtem Lichte zeigt er farbige Ringe, welche überstehende hyperbolische Linien einschliessen. Fett anzufühlen. Härte = 1; spec. Gew. = 2,56 — 2,75. Chemische Zusammensetzung: $3\,MgO,\ SiO_3 + (3\,MgO,\ 2\,SiO_3) = 6\,MgO,\ 5\,SiO_3$ (Rammelsberg) mit 62,00 Kieselerde, 30,50 Talkerde, 2,50 Eisenoxyd, 2,75 Kali, 0,50 Wasser, nach Hermann 59,21 Kieselerde, 34,42 Talkerde, ferner Eisenoxydul, Kohlensäure, Wasser. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, leuchtet mit weissem Scheine, blättert sich auf und wird weiss, spröde, und an den Kanten wenig durchscheinend. In Borax löst er sich unter Aufbrausen. Von Phosphorsalz wird er nur in geringer Menge aufgenommen. Er wird weder vor noch nach dem Glühen von Salzsäure oder Schwefelsäure merklich angegriffen. Findet sich in Tyrol, Steiermark, der Schweiz und in vielen anderen Orten.

170. Meerschaum.

Bis jetzt noch nicht in Krystallen vorgekommen. Findet sich in blättrigen Massen, die nach einer Richtung sehr vollkommen, nach einer anderen undeutlich spaltbar sind. Bruch erdig, in das Unebene, im Grossen zuweilen flachmuschlig. Farbe weiss, ins Gelbe, Rothe, Grüne geneigt, selten gelblichroth. Undurchsichtig. Matt, wird auf dem Striche etwas glänzend. Saugt begierig Wasser ein und haftet etwas an der Zunge. Milde. Schwer zersprengbar. Härte = 2,5; spec. Gew. = 1,2 — 1,6 (das spec. Gew. bezieht sich wohl auf einen porösen, mit Luft erfüllten Zustand). Chemische Zusammensetzung: $MgO,\ SiO_3 + HO$ oder $2\,HO$ mit 48 — 60 Kieselerde, 20 — 28 Talkerde, 11 — 25 Wasser, ausserdem etwas Thonerde und Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre schrumpft er zusammen und schmilzt an sehr dünnen Kanten zu einem emailartigen weissen Glase, giebt im Kolben Wasser. Das Pulver wird

Digitized by Google

in der Wärme von verdünnter Salzsäure unter Abscheidung eines Theiles der Kieselerde in Flocken gelöst. Die Auflösung giebt beim Abdampfen keine Gallerte, sondern nur eine schleimige Masse. Findet sich zu Kiltschik bei Konie in Natalien, in der Gegend von Theben, in Spanien, Portugal, Mähren.

171. Aphrodit.

Dem Meerschaum sehr ähnlich. Chemische Zusammensetzung: $3\,MgO,\ 2\,SiO_3 + 2\,HO = (2\,MgO,\ SiO_3 + HO) + MgO,\ HO$ (Rammelsberg) oder $4\,(3\,MgO,\ 2\,SiO_3) + 9\,HO$ (Berlin) mit 51,55 Kieselerde, 1,62 Manganoxydul, 0,59 Eisenoxydul, 33,72 Talkerde, 0,20 Thonerde, 12,32 Wasser. Findet sich zu Longbanshytta in Schweden.

172. Gymnit.

Unkrystallinisch; derb. Farbe blass und schmutzig gelb. An den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Weniger hart als Feldspath. Spec. Gew. = 2,216. Chemische Zusammensetzung: $2\,MgO + SiO_3 + 3\,HO = (MgO,\ SiO_3 + 2\,HO) + MgO,\ HO$ mit 41 Kieselerde, 36 Talkerde, 21,60 Wasser, etwas eisenhaltiger Thonerde und Kalk. Vor dem Löthrohre wird der Gymnit dunkelbraun, mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen roth, mit Borax schmilzt er zu einem farblosen Glase. Findet sich zu Baltimore in Nordamerika.

173. Spadait.

Wahrscheinlich amorph; Bruch unvollkommen muschlig und splittrig. Farbe blassroth, ins Fleischrothe. Strich weiss. Durchscheinend. Fettartig wenig glänzend oder schimmernd. Härte = 2,5. Chemische Zusammensetzung: $5\,MgO,\ 4\,SiO_3 + 4\,HO = (4\,MgO,\ SiO_3 + 3\,HO) + MgO,\ HO$ mit 57 Kieselerde, 31,89 Talkerde und 11,11 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich ziemlich schwer zu einem emailartigen Glase; das Pulver wird von concentrirter Salzsäure leicht zersetzt. Findet sich am Capo di Bove bei Rom, mit Wollastonit verwachsen.

174. Pikrosmin.

Rhombisch; Grundform unbekannt; derb in körnigen und stänglichen Aggregaten, oder körnig verwachsen. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen, makrodiagonal weniger vollkommen. Bruch uneben oder splittrig. Farbe grünlichweiss ins Grünlichgraue und Berggrüne, auch öl-, lauch-, oder schwärzlichgrün. Strich weiss. An den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Perlmutterglanz, auf den Spaltungsflächen nach $\infty P \infty$, ausserdem

Digitized by Google

Glasglanz. Härte = 2,5 — 3; spec. Gew. = 2,59 — 2,66; giebt angehaucht einen bitteren Geruch. Chemische Zusammensetzung: $2(3MgO, 2SiO_3) + 3HO = (4MgO, SiO_3 + HO) + 2MgO, HO$ mit 54,9 Kieselerde, 33,4 Talkerde, 0,79 Thonerde, 4,39 Eisenoxyd, 0,42 Manganoxydul, 7,301 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; in Borax löst er sich zu einem klaren Glase; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, röthet er sich schwach. Findet sich auf einem Lager im Gneussgebirge bei Pressnitz in Böhmen.

4. Silicate von Talkerde und Alkali.

175. Retinalith.

Derb von harzähnlichem Ansehen; Bruch splittrig. Farbe bräunlichgelb. Durchscheinend. Fettglanz. Härte = 3,75; spec. Gew. = 2,493. Chemische Zusammensetzung: $[2NaO, SiO_3 + (3MgO + SiO_3) + 8HO]$ mit 40,5 Kieselerde, 18,8 Talkerde, 18,8 Natron, 20 Wasser, 0,3 Thonerde, 0,62 Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, wird weiss und zerreiblich, giebt mit Borax ein klares, farbloses Glas. Findet sich zu Granville in Unter-Canada.

5. Silicate von Talkerde und Kalkerde.

176. Nephrit.

Krystallisation unbekannt; derb in dichten Massen. Bruch splittrig. Oft schiefrig abgesondert. Farbe lauchgrün bis grünlichweiss und grünlichgrau. Mehr oder weniger durchscheinend, oft nur an den Kanten durchscheinend. Bruch matt oder fettartig schimmernd; auf den Absonderungen wenig glänzend. Fühlt sich etwas fettig an. Härte = 5,5 — 6; spec. Gew. = 2,65 — 3,0. Chemische Zusammensetzung: CaO, MgO, SiO_3 mit 57,7 — 58,5 Kieselerde, 24,3 — 28,8 Talkerde und 13,2 — 17,4 Kalkerde. Eine gemeinsame Formel aufzustellen, ist nach den abweichenden Resultaten der Analysen nicht möglich. Vor dem Löthrohre brennt er sich weiss und schmilzt gewöhnlich ziemlich schwer zu einem weissen Email. Findet sich zu Schwemsal bei Düben und in der Türkei.

6. Silicate von Beryllerde.

177. Phenakit.

Rhomboëdrisch, R; in Combinationen und Zwillingskrystallen; Krystalle rhomboëdrisch, oder kurzsäulenförmig und pyramidal.

Digitized by Google

Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R, prismatisch nach $\infty P2$, nicht sehr deutlich. Bruch muschlig. Farblos, weiss, durch beigemengtes Eisenoxyd zufällig gelb und braun. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglänzend. Härte = 7,5; spec. Gew. = 2,969—3,0. Chemische Zusammensetzung: $3BeO + SiO_3$ mit 55 Kieselerde und 45 Beryllerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, im Borax zu einem klaren Glase auflöslich. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich zu Framont in den oberen Vogesen, wo er in Krystallen oder krystallinischen Partien in Brauneisenstein eingewachsen vorkommt, ferner im Glimmerschiefer bei der Takowaja und dem Bolschoi Reft, östlich von Katharinenburg in Sibirien, endlich auch in den Topasbrüchen in dem Ilmengebirge.

7. Silicate von Thonerde.

178. Agalmatolith (Bildstein, chinesischer Speckstein).

Krystallisation unbekannt; derb, zuweilen unvollkommen schiefrig abgesondert. Bruch splittrig, in das Unebene. Farbe grünlichgrau, in das Spargel-, Oel-, Oliven- und Apfelgrüne; röthlichweiss, in das Pfirsichblüthrothe, Fleischrothe; wachsgelb, in das Gelblichgraue. Strich weiss, etwas glänzend. Durchscheinend, oder nur an den Kanten. Theils wachsartig schimmernd, theils matt. Fühlt sich etwas fettig an und haftet nicht an der Zunge. Härte = 3; spec. Gew. = 2,75—2,85. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, KO, (CaO), SiO_3, HO; eine chemische Formel lässt sich aus den abweichenden Resultaten der Analysen des Agalmatoliths nicht ableiten, und ohne Zweifel sind mehrere Substanzen mit diesem Namen bezeichnet worden. Vor dem Löthrohre brennt er sich weiss und zeigt nur an dünnen Kanten Spuren von Schmelzung; im Borax löst er sich zu einem klaren Glase auf. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet wird er nach dem Glühen blau. Von Salzsäure wird er nicht merklich angegriffen. In heisser Schwefelsäure ist er unter Zurücklassung von Kieselsäure löslich. Findet sich besonders in China; am Ochsenkopfe in Sachsen auf Lagern im Glimmerschiefer, mit Smirgel, Talk und Zinkblende.

179. Pyrophyllit.

Vielleicht rhombisch. Krystalle sehr undeutlich; sind concentrisch gruppirt und stellen theils einzelne Kugeln mit breitstänglicher Absonderung, theils krystallinisch stängliche Massen mit körniger Absonderung dar. Die Oberfläche der Kugeln ist drusig. Spaltbarkeit sehr vollkommen parallel der Axe der Stängel. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe apfelgrün, ins Grünlichweisse, zuweilen

Digitized by Google

schneeweiss. Strich weiss. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Härte = 1; spec. Gew. = 2,785. Chemische Zusammensetzung wesentlich: Al_2O_3, $3SiO_3$ + 3 HO (?) oder (3 MgO + 2 SiO_3) + 9 (Al_2O_3, 2 SiO_3) + 9 HO. Rammelsberg fand in einer Probe von Spaa: 66,44 Kieselerde, 25,87 Thonerde, 1,49 Talkerde, 0,39 Kalk, 5,59 Wasser. Vor dem Löthrohre giebt er Wasser und einzelne stängliche Stücke blättern sich unter ausserordentlicher Vermehrung ihres Volumens fächerförmig auf; die Farbe wird schneeweiss, und im strengen Feuer findet an den Enden Schmelzung statt. Im Borax löst er sich zu einem klaren farblosen Glase; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen blau. Von Schwefelsäure wird er stark angegriffen; aber nur unvollkommen zersetzt. Der dem blättrigen Talk sehr ähnliche Pyrophyllit findet sich zu Beresowsk am Ural, bei Spaa in Belgien, zu Westanä in Schoren.

180. Razoumowskin.

Dem Pimelith ähnlich, wird von einigen Mineralogen für theilweise entwässerten Pimelith gehalten. Die chemische Zusammensetzung führt aber zu der Formel: Al_2O_3, $3SiO_3$ + 3 HO mit 54,3 Kieselerde, 30 Thonerde und 15,7 Wasser.

181. Xenolith.

Derb als Geschiebe in feinstänglichen und fasrigen Aggregaten. Spaltbarkeit brachydiagonal. Farbe weiss, graulich, gelblich. Durchscheinend. Glasglanz; auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz. Härte = 7; spec. Gew. = 3,58. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, SiO_3 (?). Vor dem Löthrohre ist er für sich unschmelzbar, löst sich in Phosphorsalz und in Borax schwierig auf, und wird mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Findet sich bei Peterhoff in Finnland.

182. Pholerit (Nakrit).

Kleinkrystallinisch oder unkrystallinisch; derb, als Ueberzug; feinschuppig oder fasrig. Farbe weiss, graulich, grünlich. An den Kanten durchscheinend. Wenig perlmutterähnlich glänzend. Zerreiblich. Sanft anzufühlen; hängt an der Zunge und bildet mit Wasser einen Teig. Härte = 0,5—1; spec. Gew. = 2,35—2,57. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, SiO_3 + 2 HO mit 40,75 Kieselerde, 43,88 Thonerde und 15,36 Wasser. Vor dem Löthrohre ist das Mineral unschmelzbar und wird, mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Findet sich als Ausfüllung von Spalten in Nieren des thonigen Sphäroriderits, sowie im Sandstein und Schieferthon des Steinkohlengebirges, zum Theil von Kalk-

Digitized by Google

spath begleitet. Zu Freiberg, Zwickau, Ehrenfriedersdorf und in Frankreich.

183. Bamlit.

Krystallinisch derb mit dünnstänglicher Absonderung. Bruch uneben und splittrig. Farbe weiss, zuweilen ins Grüne. Durchscheinend. Härte = 6,5; spec. Gew. = 2,98. Chemische Zusammensetzung: $2\,Al_2O_3 + 3\,SiO_3$ mit 56,90 Kieselerde, 40,73 Thonerde, 1,04 Eisenoxyd, 1,04 Kalkerde und eine Spur Fluor. Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar; im Borax zum farblosen Glase löslich; wird, mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Findet sich eingewachsen im Granitgneusse bei Bräkke, unweit Brewig im Bamle-Kirchspiel in Norwegen.

184. Andalusit.

Rhombisch, ∞P; Krystalle zum Theil gross, auf- und eingewachsen, selten in losen, abgerundeten Krystallen; derb, dabei undeutlich körnig oder stänglich abgesondert. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P, nicht sehr deutlich. Bruch uneben, in das Splittrige, Kleinmuschlige. Farbe Perlgrau, fleisch-pfirsichblüthroth, in das Violblaue, Röthlichbraune. Selten von grüner Farbe. Die Farben oft unrein. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; die durchsichtigen Varietäten zeigen ausgezeichneten Trichroismus. Pulver weiss. Härte = 7,5; spec. Gew. = 3,1—3,2. Chemische Zusammensetzung: $4\,Al_2O_3 + 3\,SiO_3$ mit 40 Kieselerde, 58,58 Thonerde, 0,72 Eisenoxyd, 0,83 Manganoxyd. Vor dem Löthrohre wie der Bamlit. Findet sich entweder eingewachsen im Gestein, oder aufgewachsen in Drusenräumen; besonders im Granit, Gneuss und Glimmerschiefer, als auf Gängen von Granit, Feldspath, Quarz, welche in jenen Gebirgsarten aufsetzen. Zu Bräunsdorf und Penig in Sachsen, Landeck in Schlesien, Lisens in Tyrol, Bodenmais, Lahmerwinkel, Herzogau in Bayern, in Mähren, Böhmen; in Andalusien.

Der Buchholzit (Fibrolith, Faserkiesel), sehr feine, meist filzartig verworren fasrige Aggregate, scheint nur eine Abänderung des Andalusits zu sein. Dasselbe gilt auch vom Sillimanit.

185. Cyanit (Disthen, Rhätizit).

Monoklinoëdrisch; meist langgestreckte, breite säulenförmige Krystalle; einzeln aufgewachsen. Derb; mit bald breiter, bald schmalstrahliger Textur; die Strahlen theils gerade, theils gebogen; parallel, auseinander oder auch durch einander laufend. Schaalige oder stängliche in das Fasrige übergehende Absonderung. Pseudomorphosen nach Andalusit. Spaltbarkeit orthodiagonal sehr vollkommen, basisch minder vollkommen. Bruch uneben. Farblos,

Digitized by Google

meist gefärbt; berlinerblau, himmelblau; auch in das Weisse, Graue, Grüne, Gelbe, Röthliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Perlmutterglanz auf ∞P∞, ausserdem Glasglanz. Spröde. Einige Krystalle werden beim Reiben positiv, andere negativ elektrisch. Härte 5—7; spec. Gew. = 3,5—3,7. Chemische Zusammensetzung: $3\,Al_2O_3 + 2\,SiO_3$ mit 37,48 Kieselerde und 62,52 Thonerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; im Borax schwer zum klaren Glase löslich. Mit Kobaltoxydullösung die Thonerdereaction. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich entweder im Gebirgsgestein eingewachsen, oder auf untergeordneten Lagern, und zuweilen auf Gängen in Verbindung mit anderen Mineralien. Mit Granat und Diallag bricht er in einem krystallinisch körnigen Gemenge, welchem man den Namen Eklagit gegeben hat. Findet sich auf der Alpenkette, in Tyrol, Steiermark, Carlsbad in Böhmen, Bodenmais, Aschaffenburg in Bayern, Penig in Sachsen.

486. Chiastolith (Hohlspath).

Rhombisch; ∞P; Krystalle säulenförmig; zusammengesetzt, indem vier Individuen kreuzförmig verbunden sind. Oberfläche der Krystalle theils glatt, theils rauh, zuweilen mit einem Ueberzuge von weisslichen Glimmerschüppchen, welche auch wohl mehr in das Innere eindringen; oft mit dem Muttergestein ganz verwachsen. Spaltbarkeit nach verschiedenen Richtungen unvollkommen. Bruch uneben bis splittrig. Farbe gelblich, röthlich, graulichweiss, in das Gelbliche, Röthliche, Graue, auch pfirsichblüthroth. Mehr oder weniger durchscheinend, oft nur an den Kanten. Glänzend bis in das Schimmernde, von einem dem Wachsartigen sich nähernden Glasglanz. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,9—3,1. Chemische Zusammensetzung (nach Renou die des Cyanits): $3\,Al_2O_3 + 2\,SiO_3$ mit 36,6 Kieselerde und 61,9 Thonerde, nebst Spuren von Talkerde und Eisenoxydul, (nach Bunsen): $8\,Al_2O_3 + 9\,SiO_3$ mit 40,0 Kieselerde und 59,6 Thonerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, in Borax und Phosphor schwer auflöslich. Mit Kobaltlösung die Thonerdereaction. Kommt stets eingewachsen vor, am häufigsten im Thonschiefer, der oft mit Glimmer gemengt ist. Findet sich bei Gefrees im Fichtelgebirge, in der Bretagne, in den Pyrenäen, in Nordamerika, in der Nähe von Bona in Algerien.

487. Wörthit.

Als Geschiebe; krystallinisch derb; dabei körnig und verworren kurzstänglich, stark verwachsen. Blättrig. Farbe weiss. Schwach durchscheinend. Perlmutterglanz. Härte = 8; spec. Gew. = 3. Chemische Zusammensetzung: $6\,Al_2O_3$, $5\,SiO_3 + 3\,HO = 5\,Al_2O_3$,

Digitized by Google

$SiO_3 + Al_2O_3$, 3 HO mit 40,79 Kieselerde, 54,45 Thonerde und 4,76 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; in Borax etwas schwer zum klaren Glase löslich. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich in der Gegend von Petersburg.

488. Allophan.

Kleinnierenförmig, traubig, getropft, derb, eingesprengt, als Ueberzug. Bruch flachmuschlig, in das Ebene und Erdige. Farbe weiss, in das Gelbe, Braune, Rothe, Blasshimmelblau, in das Spangrüne. Halbdurchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 1,852 — 1,889. Chemische Zusammensetzung: Thonerde, Kieselerde, Wasser; die ziemlich schwankenden Angaben über die Zusammensetzung führen zu der Formel $3 Al_2O_3$, $2 SiO_3$ + 45 HO und 20 HO mit 24,9 Kieselerde, 32,2 Thonerde, 41,3 Wasser, 0,73 Kalk, 3,058 kohlensaures Kupferoxyd, etwas Eisenoxydhydrat und Gyps. Vor dem Löthrohre bläht er sich auf, schmilzt aber nicht, und wird stellenweise schwarz. In Borax zu einem farblosen Glase löslich, das mit Zinn in der Reductionsflamme zuweilen Kupferreaction zeigt. Mit Kobaltoxydullösung die Thonerdereaction. Mit Säuren eine Gallerte. Scheint ein secundäres, aus der Zersetzung anderer Mineralkörper hervorgegangenes Gebilde zu sein; findet sich bei Gräfenthal im Saalfeldischen, bei Schneeberg in Sachsen, in Salzburg, Baden.

489. Schrötterit (Opalinallophan).

Derb. Bruch flachmuschlig. Farbe lichte smaragdgrün, unrein spangrün, blass graulichgrün bis fast graulichweiss, an einzelnen Stellen gelblich braun. Halbdurchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Mehr oder weniger glänzend, von Glasglanz, der sich in den Wachsglanz zieht. Spröde. Härte = 3 — 3,5; spec. Gew. = 1,98 — 2,015. Chemische Zusammensetzung: [(2 Al_2O_3 + SiO_3) + 12 HO)] + 2 Al_2O_3, 3 HO (Rammelsberg) mit 11,38 Kieselerde, 48,70 Thonerde, 39,92 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, aber undurchsichtig und weiss werdend. Gelatinirt mit Salzsäure. Findet sich in Nestern zwischen körnigem Kalkstein und Thonschiefer bei Freyenstein in Steiermark.

490. Kaolin (Porcellanerde).

Derb; eingesprengt, als Ueberzug; bildet ganze Gang- und Lagermassen. Feinerdig. Weiss, in das Grauliche, Gelbliche, Röthliche. Fühlt sich mager an, hängt wenig an der Zunge, wird mit Wasser mehr oder weniger plastisch. Härte = 1; spec. Gew. = 2,2. Chemische Zusammensetzung: 3 Al_2O_3, 4 SiO_3 + 6 HO (Forchhammer) oder Al_2O_3, SiO_3 + 2 HO gemengt mit SiO_3 (Malaguti, Brogniart) mit 47,2 Kieselerde, 36,1 Thonerde und 13,7

Digitized by Google

Wasser. (Verschiedene Varietäten zeigen eine etwas andere Zusammensetzung). Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in Phosphorsalz unter Abscheidung der Kieselerde löslich. Durch Salpetersäure und Salzsäure nicht merklich angegriffen; durch concentrirte Schwefelsäure in der Siedehitze löst sich die Thonerde auf, die Kieselerde bleibt zurück. Mit Kobaltoxydullösung die Thonerdereaction. Der Kaolin ist ein Zersetzungsproduct des Feldspathes und feldspathhaltiger Gesteine, wie des Porphyrs, des Granits u. s. w. Aus dem Orthoklas (Kalifeldspath) hat er sich durch Austreten von kieselsaurem Kali und Aufnahme von Wasser erzeugt. Findet sich zu Aue bei Schneeberg, Morl bei Halle, Yrieux bei Limoges, St. Austle in Cornwall.

An den Kaolin schliessen sich die Thone an, welche sich bilden, wenn der Kaolin durch Ueberschwemmungen fortgerissen und wieder abgelagert worden ist. Der Natur der Bildung nach sind die Thone wasserhaltige Thonerdesilicate von unbestimmter chemischer Zusammensetzung, und gewöhnlich mit fremdartigen Körpern innig gemengt. Je nach der Anwendung und den Bestandtheilen nennt man die Thone Porcellanthon, Töpferthon, Lehm, Thonmergel, Kalkmergel u. s. w.

491. Bol.

Derb; in Nestern und Trümmern. Bruch vollkommen muschlig, zuweilen in das Erdige. Farbe braun in verschiedenen Nüancen, zuweilen in das Rothe und Isabellengelbe. Matt, höchstens etwas schimmernd. Undurchsichtig, zuweilen schwach an den Kanten durchscheinend. Fühlt sich fettig an. Haftet stark an der Zunge. Härte = 1,5—2,5; spec. Gew. = 1,6—2. Im Wasser springt er mit einigem Geräusch in kleine Stücke, ohne zu erweichen. Chemische Zusammensetzung schwankend: SiO_3, Al_2O_3, Fe_2O_3, HO, mit 41—42 Kieselerde, 20—25 Thonerde, 8—12 Eisenoxyd, 24 Wasser. Vor dem Löthrohre brennt er sich hart und schmilzt zum Email; dem Boraxglase ertheilt er Eisenfärbung. Von Säuren wird er mehr oder weniger zersetzt. Der sogenannte Fettbol (spec. Gew. = 2,249; fettglänzend) findet sich u. a. an der Halsbrücke bei Freiberg; die übrigen Varietäten finden sich vorzüglich im Basalt und basaltischen Gesteinen bei Striegau in Schlesien, Miltitz und Scheibenberg in Sachsen.

492. Cimolit.

Derb; im Bruche erdig, mit einer Anlage zur schiefrigen Absonderung. Farbe hellgraulichweiss, in das Perlgraue, nimmt an der Luft einen röthlichen Strich an. Zum Theil mit blassockergelben Streifen und schwachen Dendriten. Hängt ziemlich stark an der Zunge und saugt Fett sehr leicht ein. Mit Wasser zusam-

Digitized by Google

mengerieben bildet er eine breiartige Masse. Chemische Zusammensetzung (nach Klaproth): $3(Al_2O_3, 3SiO_3) + KO, SiO_3 + 8HO$ mit 53,4 Kieselerde, 26,4 Thonerde, 12,3 Wasser und 8,2 Kali; eine andere Varietät von Ekaterinowske ist nach Ilimoff nach der Formel $2Al_2O_3, 9SiO_3 + 6HO$ zusammengesetzt. Findet sich auf der Insel Argentiera oder Kimoli.

193. Halloysit.

Derb; knollig, nierenförmig. Bruch muschlig, ins Erdige. Farbe weiss, bläulich, grünlich, gelblich und rosenroth. An den Kanten durchscheinend, oder undurchsichtig. Bei muschligem Bruch wenig wachsartig glänzend, bei erdigem Bruch matt. Härte = 1,5—2,5; spec. Gew. = 1,92—2,12. Die matten Varietäten saugen Wasser ein und werden dabei durchsichtiger. Chemische Zusammensetzung: $Al_2O_3, 2SiO_3 + 7HO$ (nach Salvétat) mit 45,4 Kieselerde, 24 Thonerde, 25,7 Wasser, etwas Eisenoxyd u. s. w. Vor dem Löthrohre wie jedes andere wasserhaltige Thonerdesilicat; von concentrirter Schwefelsäure wird er vollkommen zersetzt. Findet sich in verschiedenen Gebirgsformationen. Zu Augleure bei Lüttich, bei Tarnowitz in Schlesien, bei Thiviers in der Dordogne u. s. w.

Der Lenzinit (Lenzin), ein bei Kall in der Eifel und Chanteloube vorkommendes Mineral, das nach Salvélat nach der Formel Al_2O_3, SiO_3 zusammengesetzt ist, steht dem Halloysit sehr nahe.

194. Kollyrit.

Nierenförmig, derb, als Ueberzug. Bruch feinerdig, ins Ebene und Flachmuschlige. Farbe schnee-, röthlich-, graulich-, gelblichweiss, grünlich, röthlich. Matt; wird durch den Strich wenig glänzend. Undurchsichtig. Fettig anzufühlen. Haftet stark an der Zunge. Wird durch Einsaugen von Wasser durchscheinend und zerspringt. Härte = 1—2; spec. Gew. = 2,06—2,11. Chemische Zusammensetzung: $(2Al_2O_3 + SiO_3) + 10HO$ mit 43,9 Kieselerde, 45,9 Thonerde und 10,2 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich ist er unschmelzbar; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen blau. Mit Säuren giebt er eine vollkommene Gallerte. Einige Kollyrite haben eine von der angegebenen verschiedene Zusammensetzung. Findet sich auf einem Gange in Sandstein zu Weissenfels, auf Gängen im Trachyt zu Schemnitz in Ungarn, als Ueberzug auf eisenschüssigem Quarzgestein am Berge Ezquerra in den Pyrenäen.

195. Steinmark.

Mit diesem Namen bezeichnet man eine Gruppe wenig charakteristischer, dichter, im Bruch feinerdiger bis flach muschliger,

Digitized by Google

verschieden gefärbter, weicher, fett anzufühlender Mineralien, deren spec. Gewicht zwischen 2,2—2,6 schwankt, die natürlich auch keine bestimmte Zusammensetzung haben. Man unterscheidet festes und zerreibliches Steinmark. Klaproth fand bei der Analyse einer Varietät 45,25 Kieselerde, 36,5 Thonerde, 2,75 Eisenoxyd und 14 Wasser, was ziemlich der Zusammensetzung des Kaolins entspricht.

196. Tuesit.

Dem Steinmark ähnliches Mineral. Milchweiss, bläulichweiss. Undurchsichtig. Fettglanz, beinahe matt. Schneidbar. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,434—2,624. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, $2SiO_3 + 2HO$ mit 47,2 Kieselerde, 39,1 Thonerde, 13,7 Wasser. Vor dem Löthrohre nimmt das Mineral eine hellblaue Farbe an und wird spröde. In Borax zu einem farblosen Glase auflöslich. Findet sich im bunten Sandstein an dem Ufer des Tweed in Schottland.

8. Silicate von Thonerde und Kali.

197. Kali-Feldspath (Orthoklas).

Monoklinoëdrisch; gewöhnlichste Form eine rhombische Säule mit abgestumpften Seitenkanten, einer basischen und einer hinteren schiefen Fläche, welche beide eine dachförmige Zuspitzung bilden. Krystalle theils einzeln eingewachsen, theils aufgewachsen und dann gewöhnlich zu Drusen vereinigt; auch derb, in gross- bis feinkörnigen Aggregaten. Spaltbarkeit sehr vollkommen parallel der basischen Fläche und parallel der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten. Diese Spaltungsflächen schneiden sich unter rechten Winkeln, daher der Name Orthoklas. Bruch unvollkommen muschlig, auch splittrig oder uneben. Farbe sehr verschieden, zum Theil Anlass zu verschiedenen Benennungen gebend. Der farblose, wasserhelle Orthoklas wird Adular, Mondstein, genannt; er besitzt Perlmutterglanz und pflegt zuweilen mehr oder weniger zu opalisiren. Der lebhaft spangrüne Orthoklas heisst Amazonenstein. Eine sehr gewöhnliche, charakteristische Färbung des Orthoklases ist fleischroth, welche nicht immer von Eisenoxyd herrührt, da manche fleischrothe Feldspathe beim Brennen vollkommen weiss werden. Glasglanz, auf der basischen Spaltungsfläche oft Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend, oft nur an den Kanten. Härte = 6; spec. Gew. = 2,53—2,58. Chemische Zusammensetzung: KO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $3SiO_3$ mit 65,4 Kieselerde, 18 Thonerde, 16,6 Kali, von dem Kali sind 1,25—2,86 Proc. durch

Digitized by Google

Natron, und 0,34—3,16 Proc. durch Kalk ersetzt; im Amazonenstein finden sich kleine Mengen von Kupferoxyd. Der grüne Feldspath von Bodenmais hat nach Th. Kerndt die Zusammensetzung: $2(Al_2O_3, 3SiO_3) + 3(RO, 2SiO_3)$. Svanberg fand als Gemengtheile einiger schwedischen Granite Mineralien, welche, obwohl sie wie Orthoklas aussahen, und deshalb bisher dafür gehalten wurden, nicht die Zusammensetzung derselben besitzen. Die Analyse von diesen Feldspathen führte zu folgenden Formeln:

$$2(3RO, 4SiO_3) + 3(Al_2O_3, 4SiO_3)$$
$$3\ (RO, SiO_3) + 2(Al_2O_3, 3SiO_3)$$
$$6\ (RO, SiO_3) + 5(Al_2O_3, 2SiO_3).$$

Vor dem Löthrohre ist er schwer schmelzbar zu einem blasigen, durchscheinenden Glase; er wird weder vor noch nach dem Glühen oder Schmelzen von der Salzsäure merklich angegriffen; ebenso wenig wirkt die Schwefelsäure auf ihn. Der gemeine Feldspath führt auch den Namen Pegmatolith, der feinkörnige und dichte Feldspath den Namen Feldstein. Der Orthoklas, sowie sämmtliche Feldspatharten, bilden ein wichtiges, integrirendes Glied in dem Felsgebirge unseres Erdkörpers, indem sie als wesentliche Gemengtheile der gneuss- und glimmerschieferartigen, granitischen und porphyrartigen Gesteine auftreten.

198. Leucit.

Tesseral, bis jetzt nur ausschliesslich als 202 angetroffen. (Man pflegt daher diese, dem Leucit so treue Gestalt auch Leucitoëder zu nennen; vergl. S. 12); derb, dabei körnig abgesondert. Spaltbarkeit hexaëdrisch höchst unvollkommen und selten bemerkbar. Bruch muschlig, zuweilen in das Unebene. Farblos, graulich-, gelblich-, röthlichweiss, von verschiedener grauer Farbe. Strich weiss. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, der zum Theil in Fettglanz neigt. Chemische Zusammensetzung: $3KO, 2SiO_3 + 3(Al_2O_3, 2SiO_3)$ mit 56 Kieselerde, 23 Thonerde, 22 Kali. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 2,5. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; als feines Pulver wird er durch erwärmte Salzsäure zersetzt; mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen blau. Findet sich in Laven und anderen vulkanischen Gesteinen vieler Gegenden.

Die Formel des Leucits stimmt mit der von Abich für den Andesin aufgestellten Formel überein; der Andesin enthält jedoch Natron und Kalkerde statt des Kalis.

199. Damourit.

Krystallsystem unbekannt; in krystallinischen Blättern; derb. Farblos weiss, in dickeren Stücken ins Gelbe. In dünnen Blättern

Digitized by Google

durchsichtig. Perlmutterglanz. Härte = 2—3; spec. Gew. = 3. Chemische Zusammensetzung: $(KO, SiO_3 + 3Al_2O_3, SiO_3) + 2HO$ = $(KO, SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3) + 2Al_2O_3, HO$ mit 45,22 Kieselerde, 37,85 Thonerde, 14,20 Kali, 5,25 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich auf, wird weiss und undurchsichtig und schmilzt unter starkem Leuchten zum weissen Email. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen blau. Im Borax auflöslich; ertheilt der Perle schwache Eisenfärbung. In Salzsäure nicht auflöslich, wird aber von dem Glühen durch concentrirte Schwefelsäure zersetzt. Findet sich als Muttergestein des Disthens und Staurolithe in Pontivy in der Bretagne.

9. Silicate von Thonerde und Natron.

200. Natron-Feldspath (Albit, Tetartin).

Triklinoëdrisch; in ganz ähnlichen Krystallen wie der Orthoklas (vergl. S. 202), nur mit kleinen Winkelverschiedenheiten. Fast stets zu Zwillingen verwachsen. Die Neigung zur Zwillingsbildung ist so gross, dass selbst einfach scheinende Krystalle oder Krystallstücke meist aus einer grossen Menge lamellenartiger Zwillinge bestehen, wodurch auf gewissen Bruchflächen feine, für den Albit charakteristische Streifungen sichtbar werden; auch derb, in körnigen, schaaligen und strahligen Aggregaten. Spaltbarkeit basisch und brachydiagonal, beide fast gleich vollkommen, hemiprismatisch unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig oder uneben. Meist farblos, weiss oder wasserhell, in das Graue, Gelbe, Grüne, Rothe. Strich weiss. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf der Spaltungsfläche OP Perlmutterglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 2,59—2,65. Chemische Zusammensetzung: $NaO, SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3$ mit 69 Kieselerde, 20 Thonerde, 11 Natron; einige Procente des Natrons sind durch Kali und Kalk ersetzt. Vor dem Löthrohre schmilzt der Albit etwas leichter zu einem blasigen, halbklaren Glase als der Orthoklas und färbt dabei die Flamme deutlich gelb. Von Säuren wird er nicht angegriffen. Ueber das Vorkommen siehe Orthoklas (S. 203).

201. Mesotyp (Natrolith).

Rhombisch, ∞P; Krystalle dünn säulenförmig, nadelförmig und haarförmig, meist klein und sehr klein, zu nierenförmigen Aggregaten verwachsen. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P vollkommen. Bruch uneben. Farblos, graulichweiss, häufig in Abänderungen der weissen, gelben, rothen Farbe. Durchsichtig, an

Digitized by Google

den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Härte = 2,17—2,16; spec. Gew. = 2,16—2,25. Chemische Zusammensetzung: (NaO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3) + 2 HO mit 48 Kieselerde, 26,5 Thonerde, 16,2 Natron, 9,3 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er anfangs undurchsichtig, ohne sich merklich aufzublähen, dann meistens wasserhell und schmilzt leicht und ruhig zu einem klaren Glase. Im Kolben giebt er Wasser. In Salzsäure löst sich das Pulver leicht und vollkommen, ebenso in Oxalsäure. Findet sich besonders im Mandelstein, Basalt, Dolerit und Phonolith, theils in Blasenräumen, theils auf Gangtrümmern, zu Aussig, Hohentwiel, in der Auvergne, am Alpstein bei Sontra in Hessen, auf Island.

Varietäten des Mesotyps sind der Spreustein oder der Bergmannit, und der Radiolith, welche beiden Mineralien sich im südlichen Norwegen finden. Der Lehuntit von Glenarm in Antrim stimmt in Bezug auf die Zusammensetzung bis auf den Wassergehalt mit der des Mesotyps überein. Er hat die Formel: (NaO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3) + 2 HO.

202. Analcim.

Tesseral; meist 202; Krystalle oft gross; auch klein, gewöhnlich aufgewachsen und daher nicht ganz ausgebildet, selten eingewachsen; derb, körnig abgesondert. Spaltbarkeit hexaëdrisch sehr unvollkommen. Bruch uneben, unvollkommen muschlig. Farblos, weiss, graulich-, röthlich-, grünlich-, gelblichweiss: selten lauchgrün. Strich weiss. Durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, selten Fettglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2—2,3. Chemische Zusammensetzung: (3 NaO, 2 SiO_3 + 3 Al_2O_3, 2 SiO_3) + 6 HO mit 55 Kieselerde, 23 Thonerde, 14 Natron, 8 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er zuerst weiss und trübe, bei anfangender Schmelzung aber wasserhell, und giebt, ohne sich aufzublähen, ein glänzendes Glas. Im Kolben giebt er Wasser. Das Pulver wird von Salzsäure vollkommen zersetzt und hinterlässt die Kieselerde als schleimigen Bückstand. Findet sich in Blasenräumen und Klüften plutonischer Gesteine an der Seysser-Alpe in Süd-Tyrol, zu Dumbarton in Schottland, in Siebenbürgen, Norwegen und am Ural; selten auf Silbererzgängen, wie zu Andreasberg am Harz.

Der Cuboit Breithaupt's ist eine grünlichgraue bis berggrüne Varietät des Analcims, die sich auf Magneteisensteinlagerstätten am Blagodat am Ural finden.

10. Silicate von Thonerde, Natron und Kali.

203. Sanidin (glasiger Feldspath).

Monoklinoëdrisch, ∞P; Krystalle meist tafelartig, oder recht-

Digitized by Google

winklig säulenförmig, denen des Orthoklas gleich. Zwillingskrystalle nicht selten. Spaltbarkeit basisch und klinodiagonal, beide fast gleich vollkommen. Bruch muschlig. Farblos oder weiss, graulich-, gelblich-, röthlichweiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen stark glänzend, auf dem Bruche glänzend, von Glasglanz, der auf ersterem zuweilen ins Perlmutterartige übergeht. Härte = 6; spec. Gew. = 2,56—2,60. Chemische Zusammensetzung: (KO, NaO), $SiO_3 + Al_2O_3$, $3\,SiO_3$ mit 66 Kieselerde, 18 Thonerde und 7—9 Kali, 4 Natron; durch den Natrongehalt von 4 Proc. unterscheidet er sich wesentlich von dem Orthoklas. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig zu einem blasigen Glase und färbt dabei die Flamme gelb. Durch Säuren wird er nicht angegriffen. Findet sich in den Trachyten des Riesengebirges, der Insel Ischia eingewachsen vor und ist nach Abich für den Trachyt charakteristisch.

204. Ryakolith (Rhyakolith).

Monoklinoëdrisch; ∞P; Krystalle dick tafelartig, oder kurz säulenförmig, einzeln eingewachsen oder in kleine Drusen vereinigt. Spaltbarkeit basisch und klinodiagonal. Bruch muschlig. Farblos, weiss, grauweiss, gelblichweiss. Strich weiss. Durchsichtig bis in das Durchscheinende. Glasglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 2,57—2,58 (nach G. Rose 2,618). Chemische Zusammensetzung: (NaO, KO), $SiO_3 + Al_2O_3$, SiO_3 mit 50,3 Kieselerde, 29,4 Thonerde, 10,5 Natron, 6 Kali, das Uebrige Kalk, Talkerde, Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre etwas leichter schmelzbar als Orthoklas. Von Säuren wird er angegriffen, wobei sich die Kieselerde in Pulverform ausscheidet. Findet sich in Begleitung von Nephelin, Augit, Glimmer in vulkanischen Auswürflingen am Fusse des Vesuvs und am Laacher-See.

205. Nephelin (Eläolith, Sommit).

Hexagonal; P; Krystalle meist klein, einzeln ein- oder aufgewachsen und in kleine Drusen gruppirt, auch derb und körnig abgesondert. Spaltbarkeit basisch und prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe, farblos, weiss (Nephelin), graulichweiss, olivengrün, lauchgrün, braun, fleischroth (Eläolith). Strich weiss. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf den Bruchflächen Fettglanz. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 3,58—2,69. Chemische Zusammensetzung: $(NaO, KO)_2$, $SiO_3 + 2\,Al_2O_3$, SiO_3 mit 44,19 Kieselerde, 34,42 Thonerde, 16,8 Natron, 4,7 Kali, etwas Kalk, Eisenoxydul u. s. w. Heidepriem erhielt bei der Analyse von weissem derben Nephelin aus dem Nephelin-Dolerit des Löbauer Berges: 43,50 Kie-

Digitized by Google

selerde, 32,33 Thonerde, 1,42 Eisenoxyd, 3,55 Kalk, 0,11 Talkerde, 14,13 Natron, 5,03 Kali, 0,32 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er ruhig zu einem ungefärbten, etwas blasigen Glase. Von Salzsäure wird das Mineral vollständig unter Bildung von Kieselgallerte zersetzt. Findet sich als Gemengtheil doleritartiger Gesteine zu Löbau in Sachsen, am Katzenbuckel am Odenwalde; der glasige Nephelin findet sich in alten Auswürflingen am Vesuv, als Eläolith als Gemengtheil einer eigenthümlichen, von G. Rose Miascit genannten, krystallinisch körnigen Gebirgsart im Ilmengebirge unweit Miask.

206. Pollux.

Rhombisch oder klinoëdrisch (Naumann); in eckigen oder abgerundeten Stücken. Spaltbarkeit in undeutlichen Spuren. Bruch muschlig. Farblos. Durchsichtig. Stark glänzend. Härte = 6—6,5; Chemische Zusammensetzung nach Plattner: 46,2 Kieselerde, 16,394 Thonerde, 0,862 Eisenoxyd, 16,506 Kali, 10,470 Natron mit Spuren von Lithion, 2,321 Wasser. Der Pollux gehört zu den Silicaten, welche die grösste Menge Alkali enthalten. Vor dem Löthrohre in der Zange verliert er die Durchsichtigkeit; in dünnen Splittern rundet er sich an den Kanten zu einem emailähnlichen, blasigen Glase. Die äussere Flamme wird röthlich gelb gefärbt. In Borax leicht zum klaren Glase auflöslich. Findet sich in Gesellschaft eines von Breithaupt mit dem Namen Kastor belegten Minerals in Drusen des Granits auf Elba.

11. Silicate von Thonerde und Lithion.

207. Kastor.

Monoklinoëdrisch, aber nur sehr selten in deutlichen Krystallen, meist nur in zackigen und sehr monströs gebildeten Individuen. Spaltbarkeit nach zwei Flächen, welche 128 bis 129° geneigt sind. Bruch muschlig. Farblos. Durchsichtig. Ausgezeichneter Glasglanz. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 2,382—2,401. Chemische Zusammensetzung: LiO, $3SiO_3 + 2Al_2O_3$, $3SiO_3$ mit 78 Kieselerde, 19,286 Thonerde, 2,714 Lithion. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral für sich zur Kugel, welche farblos und durchsichtig ist. Die äussere Flamme wird intensiv carminroth gefärbt. Das Pulver ist in Borax ziemlich leicht zu einem klaren Glase löslich. Findet sich mit Pollux in Drusen des Granits auf Elba.

208. Zygadit.

Triklinoëdrisch; Krystalle klein; in Zwillingen, die nach dem

Digitized by Google

Gesetz der Albitzwillinge gebildet sind, und wie stark geschobene rhombische Tafeln erscheinen. Spaltbarkeit nach den Seitenflächen der Tafeln. Farbe röthlichweiss, gelblichweiss. Schwach durchscheinend. Glasglanz, auf den deutlichen Spaltungsflächen zwischen glas- und permutterartig glänzend. Härte etwas unter 6; spec. Gew. = 2,511 — 2,512. Chemische Zusammensetzung: Kieselerde, Thonerde und Lithion. Auf der Grube Katharina Neufang zu Andreasberg.

12. Silicate von Thonerde, Lithion und Natron.

209. Petalit.

Krystallsystem und Krystallform unbekannt; krystallinisch derb; vom Grobkörnigen, mit gewöhnlich stark verwachsenen Absonderungsstücken, bis in das Dichte. Spaltbarkeit nach einer Fläche ziemlich vollkommen, nach einer anderen weniger deutlich, nach einer dritten sehr deutlich. Bruch uneben, splittrig. Farbe weiss ins Gelbliche, Röthliche. Durchscheinend. Perlmutterglanz auf den vollkommenen Spaltungsflächen, Fettglanz auf den Bruchflächen. Härte = 6,8; spec. Gew. = 2,42 — 2,43. Chemische Zusammensetzung: $(LiO, NaO)_3$, $4SiO_3 + 4Al_2O_3$, SiO_3 mit 77,05 Kieselerde, 18,48 Thonerde, 2,60 Lithion, 1,87 Natron. Vor dem Löthrohre schmilzt er ruhig zu einem weissen Email und färbt die Flamme vorübergehend schwach purpurroth. Das Pulver wird weder vor noch nach dem Glühen von der Salzsäure oder Schwefelsäure merklich angegriffen. Beim Erwärmen phosphorescirt der Petalit mit bläulichem Lichte. Findet sich auf der Insel Utön in Südermannland in Gemenge mit Quarz, Feldspath, Spodumen und Turmalin; ferner soll er sich zu Bolton, Massachusets in Nordamerika und am Ontariosee in Canada finden.

210. Spodumen (Triphan).

Monoklinoëdrisch; Combinationen von $\infty P \infty$. $(\infty P \infty)$. ∞P. P. 2 P. $(2P\infty)$ und OP. Meist krystallinisch derb, dabei oft schaalig, oder auch körnig abgesondert. Spaltbarkeit nach ∞P, und eine dritte undeutliche Spaltungsrichtung verursacht auf $\infty P \infty$ eine feine Streifung parallel der Combinationskanten von $\infty P \infty$ und P. Bruch uneben. Farbe grünlich- und gelblichweiss, ins Berggrüne und Graue, zuweilen Nelkenbraun. Durchsichtig, bis durchscheinend, bis an den Kanten durchscheinend. Perlmutterglanz auf den vollkommnen, Glasglanz auf den übrigen Spaltungsflächen. Härte = 6,5 — 7; spec. Gew. = 3,07 — 3,2. Chemische Zusammensetzung: $3(LiO, NaO)$, $2SiO_3 + 3(Al_2O_3, 2SiO_3)$, welche, wenn

Digitized by Google

(LiO, NaO) = RO gesetzt wird, mit der des Leucits und Andesins übereinstimmt; mit 63,06 Kielerde, 28,0 Thonerde, 5,67 Lithion, 2,51 Natron, 0,95 Kalk (nach Brush). Vor dem Löthrohre bläht er sich auf und giebt feine Zweige, die schnell zu einem klaren oder weissen Glase schmelzen und dabei die Flamme vorübergehend purpurroth färben. Er wird weder vor noch nach dem Glühen von Salzsäure oder Schwefelsäure angegriffen. Findet sich auf der Insel Utön in Südermannland, wo er mit Feldspath, Quarz, Turmalin auf einem Magneteisensteinlager im Gneusse bricht; ferner zu Sterzing und zu Lisens in Tyrol, zu Dumbarton in Schottland, im Fassathal in Tyrol, zu Oberstein in der Pfalz, und auf einem Quarzgange in Glimmerschiefer bei Norwich in Massachusetts in Nordamerika in vollkommen ausgebildeten Krystallen, welche zuweilen ½ — 4 Zoll breit und 1 Fuss lang sind.

13. Silicate von Thonerde und Baryterde

211. Harmotom (Kreuzstein).

Rhombisch (?); nach Naumann lassen die Verhältnisse gewisser wiederholter Zwillingsbildungen auf ein tesserales Axensystem mit ungleich gewordenen Axen schliessen. Nach der Annahme des rhombischen Systems rhombische Pyramide; kurz säulenförmig, fast stets als Zwillingskrystall ausgebildet, in welchem die Hauptaxen beider Individuen zusammenfallen, während die Makrodiagonale des einen in die Brachydiagonale des anderen fällt, daher vollkommen kreuzförmige Zwillingsverwachsung der Individuen. Spaltbarkeit makrodiagonal und brachydiagonal unvollkommen. Bruch uneben. Farblos, weiss ins Grauliche und Gelbliche. Durchsichtig, bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,39 — 2,43. Chemische Zusammensetzung: $(3\,BaO + 2\,SiO_3) + 4\,(Al_2O_3, 2\,SiO_3) + 18\,HO$, mit 47,25 Kieselerde, 15,67 Thonerde, 23,35 Baryt, 13,75 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er weiss und trübe und schmilzt ziemlich schwer und ruhig zu einem weissen durchsichtigen Glase. Einige Varietäten zerfallen wie Arragonit. Im Kolben giebt er Wasser. Das Pulver wird von Salzsäure nur wenig angegriffen; die Flüssigkeit wird durch Chlorbaryum sogleich weiss gefällt. Findet sich auf einigen Erzgängen, wie zu Andreasberg am Harz, Kongsberg in Norwegen, und in den Blasensteinen von Mandelsteinen zu Oberstein im Birkenfeldischen, Dumbarton in Schottland.

Digitized by Google

14. Silicate von Thonerde, Baryterde und Strontianerde.

212. Brewsterit.

Monoklinoëdrisch; kurze Säulen, die von mehreren verticalen Prismen nebst dem Klinopinakoide gebildet und durch ein äusseres stumpfes, fast horizontales Klinodoma begränzt werden; meist klein, vertical gestreift und zu Drusen vereinigt. Spaltbarkeit klinodiagonal sehr vollkommen. Bruch uneben. Farbe weiss, ins Graue, Gelbe, Grüne. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Perlmutterglanz auf $(\infty P\infty)$, sonst Glasglanz. Härte = 5 — 5,5; spec. Gew. = 2,1 — 2,2. Chemische Zusammensetzung: (SrO, BaO), $SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3 + 5HO$ mit 53,666 Kieselerde, 17,492 Thonerde, 8,325 Strontian, 6,749 Baryt, 1,346 Kalk, 0,292 Eisenoxyd, 12,584 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Schäumen und Aufblähen etwas schwer zum blasigen Glase; in Borax zum farblosen Glase auflöslich. Mit Säuren bildet er eine Gallerte. Findet sich mit Kalk auf Gängen zu Strontian in Schottland, in Blasenräumen eines Mandelsteines am Giants Causeway in Irland.

15. Silicate von Thonerde und Kalkerde.

213. Beaumontit.

Tetragonal; P. Gelblichweiss bis honiggelb. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 2,24. Chemische Zusammensetzung: $RO, 2SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3 + 5HO$ mit 64,2 Kieselerde, 14,1 Thonerde, 4,8 Kalk, 1,7 Talkerde, 1,2 Eisenoxydul, 0,6 Natron, 13,4 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt verliert er seine Farbe, schwillt auf und wird mehlig; schmilzt für sich zu einem weissen Email. Wird als Pulver von concentrirter Salzsäure vollständig zersetzt, wobei sich körnige Kieselerde ausscheidet. Findet sich im Gneusse bei Baltimore.

Nach Alger ist dies Mineral nichts als Heulandit.

214. Aedelforsit.

In zarten scheinbar rhombischen Säulen und sternförmig-strahligen Partien. Farbe weiss, weisslichgrau, röthlich. Durchscheinend. Seidenglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 2,6. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3) + 4HO$ mit 64,5 Kieselerde, 17 Thonerde, 9,5 Kalk, 12 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Aufwallen und wird von Salzsäure unter Bildung von Kieselgallerte zersetzt. Findet sich bei Aedelfors in Smaland, angelblich auch bei Cziklowa im Bannat.

Digitized by Google

215. Stilbit (Heulandit, Blätterzeolith).

Monoklinoëdrisch, P∞; Krystalle meist dünn- oder dicktafelartig, selten säulenförmig in der Richtung der Orthodiagonale; einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; derb in strahlig blättrigen Aggregaten. Spaltbarkeit klinodiagonal sehr vollkommen. Bruch uneben. Farblos, meist in allen Abänderungen der weissen Farbe, auch ziegelroth und graulich. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 2,1—2,2. Chemische Zusammensetzung: $3\,CaO, SiO_3 + 4\,(Al_2O_3, 3\,SiO_3) + 21\,HO$ mit 59,07 Kieselerde, 17,53 Thonerde, 7,29 Kalkerde, 16,11 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er weiss, verliert seine Durchsichtigkeit, blättert sich fächerartig auf und schmilzt unter Krümmungen zu einem weissen Email. Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von Salzsäure leicht zersetzt und scheidet die Kieselerde als schleimiges Pulver ab. Findet sich in den Blasenräumen der Mandelsteine, sehr selten und in geringer Menge auf Gängen im älteren Gebirge. Im Fassathal in Tyrol, den Faröerinseln, Kosakow in Böhmen, Dumbarton in Schottland.

216. Desmin (Stilbit, Strahlzeolith).

Rhombisch; P; die einfachen Krystalle sind sehr häufig ausgezeichnet garbenförmig, auch büschel- oder fächerförmig gruppirt, wobei die Individualisirung der Krystalle mehr oder weniger verschwindet, die Enden der Gruppen drusig erscheinen und das Innere derselben mehr oder weniger stänglich ist. Eingewachsene Kugeln, Mandeln, derbe Massen, mit schaaliger, theils breit-, theils auseinanderlaufend stänglicher Absonderung und strahliger Textur, zuweilen schuppig körnig. Spaltbarkeit makrodiagonal recht vollkommen, brachydiagonal unvollkommen. Bruch uneben. Farblos, weiss, ins Graue, Gelbe, Röthliche, Braune. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. $\infty\overline{P}\infty$. Perlmutterglanz, ausserdem Glasglanz. Strich weiss. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 2,1—2,2. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, SiO_3) + Al_2O_3, 3\,SiO_3) + 6\,HO$ mit 57,98 Kieselerde, 16,13 Thonerde, 8,94 Kalkerde, 16,95 Wasser. Vor dem Löthrohre werden farblose Splitter augenblicklich weiss und verlieren ihre Durchsichtigkeit, blähen sich dann stark auf und schmelzen unter Krümmung zu einem weissen Email. Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen zersetzt und hinterlässt die Kieselerde als schleimigen Rückstand. Findet sich gewöhnlich in den Blasenräumen der Mandelsteine, kommt aber auch auf Gängen im Gneussgebirge

Digitized by Google

und auf Lagern in Eisenerzen vor. Findet sich ausgezeichnet auf Island, zu Killpatrick und Kilmalcolm in Schottland, Andreasberg am Harz, Kongsberg und Azendal in Norwegen; im Fassathal in Tyrol.

217. Leonhardit.

Monoklinoëdrisch; Krystalle erscheinen in der Combination $\infty P.OP$, in der Richtung der Hauptaxe verlängert, zum Theil auf-, durcheinander- und zusammengewachsen; krystallinisch derb, dabei stänglich oder körnig abgesondert Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P sehr vollkommen, basich unvollkommen. Bruch uneben. Weiss, zuweilen ins Gelbliche oder Bräunliche. Strich weiss. An den Kanten durchscheinend. Perlmutterglanz. Leicht zerbrechlich. Verwittert an der Luft sehr leicht. Härte frischer Stücke = 3—3,5; spc. Gew. = 2,25. Chemische Zusammensetzung: $4(Al_2O_3, 3SiO) + 3(CaO, SiO_3) + 12HO$ mit 53,9 Kieselerde, 23,8 Thonerde, 12,5 Wasser, 9,8 Kalk. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Blättern und Aufschäumen zu weissem Email. In Borax löst er sich zu einem wasserhellen Glase auf. Durch Säuren wird er leicht zersetzt. Findet sich auf Klüften und in Drusenräumen eines trachytischen Gesteines zu Schemnitz in Ungarn.

218. Phakolith.

Rhomboëdrisch; meist Zwillingsbildung mit parallelen Axensystemen, daher vollkommene Durchkreuzungszwillinge. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R unvollkommen. Farbe röthlich-, gelblich-, grauweiss. Durchscheinend. Glasglanz. Härte = 4—5; spec. Gew. 2,13—2,15. Chemische Zusammensetzung: $2(Al_2O_3, 2SiO_3) + (2CaO, 3SiO_3) + 10HO$ mit 47,5 Kieselerde, 22,0 Thonerde, 10,8 Kalk und 19,7 Wasser. Findet sich zu Böhmisch Leipa.

219. Skolezit (Kalk-Mesotyp).

Monoklinoëdrisch, ∞P; gewöhnliche Combination $\infty P.P.—P$; Krystalle nadelförmig; Krystallindividuen in unbestimmter Anzahl mit den verticalen Flächen an einander gewachsen. Concentrische Gruppirung; dadurch Uebergang in krystallinisch derbe Massen mit stänglicher oder fasriger Absonderung. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P ziemlich vollkommen. Bruch uneben und kleinmuschlig. Farblos, schneeweiss, in allen Abänderungen von Weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, die fasrigen Aggregate Seidenglanz; pyroelektrisch (vergl. S. 52). Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,2—2,3. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Fuchs und Gehlen, v. Gülich, Riegel u. A.: $CaO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 3HO$ mit 46,6 Kieselerde, 25,8 Thonerde, 14 Kalk und 13,6 Wasser. (Einige Analytiker fanden 0,5 Na-

Digitized by Google

tron darin). Vor dem Löthrohre wird er sogleich undurchsichtig und krümmt sich wurmförmig, schmilzt leicht in der äusseren Flamme zu einer leuchtenden, schaumigen Masse, die in der inneren Flamme zusammenfällt und ein blasiges nur schwach durchscheinendes Glas giebt. Im Kolben giebt er Wasser. Von Salzsäure wird er unter Bildung von Kieselgallert zersetzt. Findet sich in Blasenräumen von Mandelstein, von Basalt und ähnlichen Gebirgsarten in Begleitung ähnlicher Zeolithe. Besonders ausgezeichnet findet er sich auf Staffa, auf den Farörern, in Island, in Grönland, ferner kommt er vor in Irland, in Tyrol.

220. Caporcianit.

Ein dem Skolezit sehr nahe stehendes Mineral; röthlich graue, krummstrahlige Massen. Chemische Zusammensetzung: (CaO, SiO_3, Al_2O_3, SiO_3) + 3 HO (?) mit 52,8 Kieselerde, 21,7 Thonerde, 0,1 Eisenoxyd, 11,3 Kalkerde, 0,4 Talkerde, 1,1 Kali, 0,2 Natron, 13,1 Wasser. Findet sich zu Caporciano in Toscana.

221. Poonahlit.

Rhombisch; dem Skolezit sehr ähnlich. Chemische Zusammensetzung: ($3\,CaO$, SiO_3 + $5\,Al_2O_3$, SiO_3) + 12 HO mit 45,12 Kieselerde, 30,446 Thonerde, 10,197 Kalk, Natron mit Spuren von Kali 0,657, Wasser 13,386. Findet sich mit Apophyllit zu Poonah in Ostindien.

222. Chabasit.

Rhomboëdrisch; R; Zwillingskrystalle sehr häufig als Durchkreuzungszwillinge; gewöhnlich aufgewachsen, theils einzeln, theils zu Drusen versammelt; selten kuglig gruppirt. Die Individuen im Inneren zuweilen körnig. Derb; dabei körnig abgesondert. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R ziemlich vollkommen. Bruch uneben oder unvollkommen muschlig. Farblos, ins Grauliche, Gelbliche, Röthliche; fleischroth. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 2—2,2. Chemische Zusammensetzung: (CaO, SiO_3 + Al_2O_3, $3\,SiO_3$) + 6 HO mit 48,2 Kieselerde, 20 Thonerde, 10,8 Kalk und 21 Wasser; ein kleiner Theil des Kalkes ist stets durch Natron oder Kali ersetzt. Vor dem Löthrohre verliert er sogleich seine Durchsichtigkeit, krümmt sich etwas und schmilzt dann ruhig zu einem kleinblasigen, wenig durchscheinenden Email. Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von der Salzsäure ziemlich leicht und vollkommen zersetzt. Die Kieselerde scheidet sich als schleimiges Pulver ab. Findet sich in Blasenräumen von Mandelsteinen, von Basalt, Dolerit, Klingstein, auch auf kleinen Gängen und Klüften dieser Gesteine, kommt zuweilen in Laven, selten in plutonischer

Digitized by Google

Gebirgsarten, wie im Syenit, Diorit u. s. w. vor. Zu Aussig, Markendorf in Böhmen, in Tyrol, Schottland, auf Island, den Faröern, in Grönland.

223. Laumontit.

Monoklinoëdrisch; ∞P; Krystalle meist in der Combination $\infty P . OP$; in der Richtung der Hauptaxe gewöhnlich verlängert; oft concentrisch gruppirt; krystallinisch derb, dabei stänglich oder langkörnig abgesondert; häufig zu Drusen versammelt. Spaltbarkeit orthodiagonal vollkommen, klinodiagonal in Spuren. Farbe gelblich- und graulichweiss, selten röthlich. Durchscheinend. Wenig glänzend auf Krystallflächen glasartig, auf Spaltungsflächen perlmutterartig. Sehr zerbrechlich. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 2,3. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, SiO_3 + Al_2O_3, 3SiO_3) + 4HO$ mit 51,8 Kieselerde, 21,5 Thonerde, 11,3 Kalk, 15,4 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Entwickelung einiger Luftblasen zum weissen durchscheinenden Email. Im Glaskolben giebt er viel Wasser; von Salzsäure wird er vollständig unter Bildung von Kieselgallerte zerlegt; an der Luft verliert er allmählich Wasser, wird trübe und bröcklich. Man sieht den Laumontit im Gemenge von Basalt, Pyroxen- und Amphibolsteinen, in Blasenräumen von Mandelsteinen, von basaltischen Gesteinen, in Höhlungen und auf Klüftungen von Granit, Syenit.

224. Barsowit.

Krystallsystem und Krystallform unbekannt; derb, theils krystallinisch körnig, theils dicht. Spaltbarkeit in einer Richtung ziemlich vollkommen. Bruch splittrig. Weiss. An den Kanten durchscheinend. Bei körniger Absonderung schwacher Perlmutterglanz, bei dichter Beschaffenheit fast matt. Härte = 6; spec. Gew. = 2,74 — 2,75. Chemische Zusammensetzung: $(3CaO, 2SiO_3) + 3Al_2O_3, SiO_3$ mit 49 Kieselerde, 34 Thonerde, 15 Kalk, 1,6 Talkerde. Vor dem Löthrohre für sich schwer und nur an den Kanten unter einigem Blasenwerfen zu einem blasigen Glase schmelzbar; in Borax langsam zu einem wasserhellen Glase löslich. Das Pulver wird durch Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallerte zersetzt. Findet sich in Blöcken von verschiedener Grösse im Goldsande bei Kyschtimsk am Ural, als Muttergestein des Korunds.

225. Glottalith.

Tesseral; O und $\infty O \infty$; zu Drusen versammelt. Farblos, stark durchscheinend, glasglänzend. Härte = 3—4; spec. Gew. = 2,48. Chemische Zusammensetzung: $(3CaO, 2SiO_2) + (Al_2O_3, SiO_3) + 9HO$ mit 37,4 Kieselerde, 15,6 Thonerde, 25,3 Kalk und

Digitized by Google

21,7 Wasser. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie die übrigen Zeolithe. Findet sich in der Nähe des Flusses Clyde in Schottland.

226. Mejonit.

Tetragonal; P. Krystalle in der Richtung der Hauptaxe verlängert. Spaltbarkeit prismatisch nach $\infty P \infty$ vollkommen, auch nach ∞P unvollkommen. Bruch muschlig. Farblos und weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 5,5 — 6; spec. Gew. = 2,60 — 2,64. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CaO, 2\,SiO_3) + (2\,Al_2O_3, SiO_3)$ mit 40 Kieselerde, 33 Thonerde, 27 Kalk. Vor dem Löthrohre behält er beim Glühen seine Durchsichtigkeit und schmilzt mit Schäumen und Leuchten zu einem blasigen, durchscheinenden Glase, das sich nicht leicht vollkommen runden lässt. Das Pulver ist in Salzsäure leicht zur Gallerte löslich. Findet sich am Vesuv.

227. Anorthit (Christianit, Indianit).

Triklinoëdrisch; Krystalle denen des Natronfeldspathes (s. S. 204) ähnlich, auch dieselbe Zwillingsbildung. Spaltbarkeit basisch und brachydiagonal. Bruch muschlig. Farblos, weiss. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen perlmutterartig, auf dem Bruche glasartig glänzend. Härte = 6; spec. Gew. 2,65 — 2,76. Chemische Zusammensetzung: $Al_2O_3, SiO_3 + CaO, SiO_3$ mit 43,79 Kieselerde, 35,49 Thonerde, 18,93 Kalk, etwas Talkerde, Natron, Kali und Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre schwer schmelzbar zu einem klaren Glase. Das Pulver wird von concentrirter Salzsäure vollkommen zersetzt, ohne dass sich dabei Kieselgallerte bildet. Findet sich in alten Auswürflingen in der Nähe des Vesuvs, theils in Drusenräumen von Dolomit, theils in einem krystallinischen Gemenge mit Augit und Glimmer; ferner im Kugeldiorit von Corsica und im Meteorstein von Juvenas.

228. Zeagonit (Gismondin, Abracit, Kaliharmotom).

Tetragonal; P; gewöhnliche Combination $\infty P \infty$. P; Krystalle gewöhnlich undeutlich, indem sie zu Gruppen vereinigt sind, die sich dem Kugligen oder Halbkugligen nähern. Das Innere der Gruppen ist concentrisch stänglich. Zwillingskrystalle analog denen des Harmotoms. Spaltbarkeit unvollkommen nach den Seiten der Basis. Bruch muschlig bis uneben. Weiss, bläulichweiss, nelkenblau, auch röthlichgrau. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Spröde. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,15. Chemische Zusammensetzung des Zeagonits vom Capo di bove bei Rom: $(3\,RO, SiO_3 + 4\,Al_2O_3, SiO_3) + 15\,HO$ mit 43,4 Kieselerde, 7 Kalk, 6 Kali, 17,6 Wasser; des Zeagonits vom Vesuv: $CaO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 4\,HO$ mit 35,0 Kieselerde, 29 Thon-

Digitized by Google

erde, 15,7 Kalk, 20,3 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich etwas auf, wird weiss und trübe und schmilzt zu einem durchscheinenden Glase. Im Kolben giebt er Wasser. Von Salzsäure wird das Mineral unter Bildung von Kieselgallerte vollständig zersetzt. Findet sich auf Klüften und in Höhlungen der Lava am Capo di Bove, in den Blasenräumen einer älteren Lava bei Rom und Aci Reale auf Sicilien.

229. Edingtonit.

Tetragonal; sphenoidisch hemiëdrisch; kleine Krystalle, ein pyramidenähnliches Aussehen. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P vollkommen. Bruch unvollkommen muschlig oder uneben. Farbe graulichweiss. Strich weiss. Halbdurchsichtig ins Durchscheinende. Glasglanz. Spröde. Härte = 4—4,5; spec Gew. = 2,710. Chemische Zusammensetzung: Formel nicht bekannt; Turner fand bei der Analyse: 35,09 Kieselerde, 27,69 Thonerde, 12,68 Kalk, 13,32 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas schwer zu einem farblosen Glase. Mit Salzsäure findet vollständige Zersetzung unter Bildung von Kieselgallerte statt. Findet sich in Begleitung von Harmotom, Kalkspath in dem Mandelstein der Kilpatrick-Hügel bei Dumbarton in Schottland.

230. Sphärostilbit.

Kugeln, die auseinander laufend fasrig und inwendig stark perlmutterartig glänzend sind. Ritzt Kalkspath. Spec. Gew. = 2,31. Chemische Zusammensetzung: Kieselerde 55,91, Thonerde 16,61, Kalk 9,03, Natron 0,68, Wasser 17,84. Beudant stellt die Formel auf: $(3\,CaO,\ 2\,SiO_3) + 3\,(Al_2O_3,\ 3\,SiO_3) + 18\,HO$. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Aufblätterung und Aufblähen. Auf den Faröern.

231. Hypostilbit.

Kugelförmig; zartfasrig oder dicht, im Bruche matt, weiss; spec. Gew. = 2,14. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CaO + SiO_3) + 3\,(Al_2O_3,\ 3\,SiO_3) + 18\,HO$ (?) mit 52,43 Kieselerde, 18,32 Thonerde, 8,40 Kalk, 2,41 Natron, 18,70 Wasser. Vor dem Löthrohre ist er schwer mit einigem Aufblähen schmelzbar, in Säuren ohne Gallertbildung auflöslich.

16. Silicate von Thonerde, Kalkerde und Kali.

232. Antrimolith.

Kleinkrystallinische, stalaktitische oder lockere Aggregate fein nadelförmiger und haarförmiger Krystalle, die von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt auseinanderlaufen. Kreideweiss. Undurch-

Digitized by Google

sichtig. Matt. Härte = 3,75; spec. Gew. = 2,096. Chemische Zusammensetzung: Kieselerde 43,47, Thonerde 30,26, Kalk 7,50, Kali 4,10, Eisenoxydul 0,19, Wasser 15,32. Formel nach v. Kobell: $(3\,RO, Si O_3 + 5\,Al_2O_3, Si O_3) + 15\,HO$, nach Rammelsberg vielleicht: $(RO, Si O_3 + 2\,Al_2O_3, Si O_3) + 5\,HO$. Vor dem Löthrohre schmilzt er ohne Schäumen zum Email; mit Säuren bildet er eine Gallerte. Findet sich in den Blasenräumen eines Mandelsteines an der Nordküste von Antrim in Irland.

233. Polyargit.

Derb; in schiefrigen Stücken; auf dem Blätterdurchgange von Perlmutterglanz, weissroth, zuweilen violett. Härte = 4; spec. Gew. = 2,72. Chemische Zusammensetzung nach Svanberg: $(3\,RO, 2\,Si O_3) + 5\,(Al_2O_3, Si O_3) + 4\,HO$, worin RO Kalk, Talkerde und Kali bedeutet, mit 44,128 Kieselerde, 35,115 Thonerde, 6,734 Kali, 5,547 Kalk, 1,428 Talkerde, 5,292 Wasser. Ist dem Rosit (Rosellan) so ähnlich, dass es vielleicht nur als eine Varietät desselben zu betrachten ist. Findet sich in der Gegend von Tunaberg in Södermannland.

17. Silicate von Thonerde, Kalkerde und Natron.

234. Faujasit.

Tetragonal; P. Bruch uneben. Farblos, weiss, braun. Durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, zum Theil in das Diamantartige. Spröde. Ritzt Glas ziemlich schwer. Spec. Gew. = 1,923. Chemische Zusammensetzung: $(Ca O, Na O), Si O_3 + Al_2O_3, 2\,Si O_3 + 9\,HO$ mit 45,69 Kieselerde, 17,26 Thonerde, 4,70 Kalk, 5,20 Natron, 27,20 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich auf und schmilzt zu einem weissen schaumigen Email. Von Salzsäure wird er zersetzt. Findet sich in Blasenräumen eines Augit enthaltenden Mandelsteines bei Sassbach im Breisgau, sowie in blasigem Basalt bei Annerod unweit Giessen.

235. Epistilbit.

Rhombisch, ∞P, $\breve{P}\infty$, $\bar{P}\infty$; gewöhnlich säulenförmig verlängerte Krystalle. Häufig Zwillingskrystalle. Auch derb, körnig abgesondert. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen. Bruch uneben. Farblos, weiss. Strich weiss. Durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Auf der Spaltungsfläche starker Perlmutterglanz, ausserdem Glasglanz. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,24 — 2,25. Chemische Zusammensetzung: $(Ca O, Na O), Si O_3 + 3\,(Al_2O_3, 3\,Si O_3) + 5\,HO$ mit 59 Kieselerde, 17,25 Thonerde, 7,25

Digitized by Google

Kalk, 1,68 Natron, 14,48 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Anschwellen zu einem blasigen Email, im Borax zu einem klaren Glase auflöslich. Von concentrirter Salzsäure ohne Gallertbildung zersetzbar. Findet sich in Begleitung von Stilbit in den Blasenräumen von Mandelstein auf Island und den Faröern.

236. Oligoklas.

Triklinoëdrisch; Grundform Oktaëder; Krystalle selten, denen des Periklins ähnlich. Zwillingsbildung ähnlich der des Albits und Periklins. Derb, dabei schaalig oder körnig abgesondert; Gemengtheil vieler Gesteine. Bruch muschlig, in das Unebene und Splittrige. Weiss in allen Abänderungen; grünlichgrau, röthlichgrau, fleischroth. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen ins Perlmutterartige, auf den anderen Flächen ins Wachsartige. Mehr oder weniger durchscheinend. Strich weiss. Härte = 6; spec. Gew. = 2,646—2,69. Chemische Zusammensetzung: $2(NaO, KO, CaO)$, $3SiO_3 + 2Al_2O_3$, $3SiO_3$ mit 62,8 Kieselerde, 23,1 Thonerde, 7 Natron, 7 Kalk, Kali u. s. w. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht und ruhig zu einer blasenfreien, bald klaren, bald opalisirenden, bald emailweissen Perle. Von Säuren wird er nicht zersetzt. Findet sich zuweilen im Gemenge des Granits, Syenits, auch wohl im Gneusse. Zu Stockholm, Trollhälta, Arendal.

Ein dem Oligoklas ähnlicher Körper ist der Hyposklerit, der bei Arendal vorkommt, nach Rammelsberg jedoch keine besondere Mineralspecies ausmacht.

Der Loxoklas ist eine Feldspathspecies von Hammond in New-York von 2,6 spec. Gewicht; Härte = 6, welche die monoklinoëdrische Krystallform des Orthoklases mit der chemischen Zusammensetzung des Oligoklases vereinigt. Er schmilzt vor dem Löthrohre schwerer als der Oligoklas.

237. Labrador.

Triklinoëdrisch; Krystalle eingewachsen, derb, körnig, dicht. Zwillingsbildung wie beim Albit und Periklin. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen, brachydiagonal ziemlich vollkommen. Farblos, doch meist gefärbt, grau in verschiedenen Nüancen, auch grünlich, röthlich, gelblich. Bruch unvollkommen muschlig, in das Unebene und Splittrige. Glasglanz auf den vollkommneren Spaltungsflächen perlmutterartig, auf dem Bruch ins Fettartige. Durchscheinend, oft nur an den Kanten. Strich weiss. Häufig durch lebhaftes Farbenspiel ausgezeichnet; in einer gewissen Richtung betrachtet, erscheint er blau, grün, gelb oder roth gefärbt. Härte = 2; spec. Gew. = 2,67—2,76. Chemische Zusammensetzung. $RO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3$, worin RO und CaO, KO, NaO besteht; mit 53,05 Kieselerde, 28,66 Thonerde, 6,37 Kalk, 1,54 Talkerde,

Digitized by Google

2,80 Kali, 4,12 Natron, 2,40 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich ruhig und etwas leichter als Feldspath zu einem dichten ungefärbten Glase. Das Pulver wird von Salzsäure zersetzt. Tritt als Gemengtheil des Gabbro, Dolerit, Basalt, mancher Laven, vieler Porphyre und Grünsteine auf. An der Küste der Halbinsel Labrador in Nordamerika, in Ingermannland, bei Penig, Rosswein in Sachsen, am Meissner in Hessen.

238. Mesolith (Natron-Kalk-Mesotyp).

Die unter diesem Namen beschriebene Mineralspecies lässt sich als ein Gemenge von 1 Aequivalent Natrolith und 2 Aequivalent Skolezit betrachten: (NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 2HO$) + 2 (CaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 3HO$). Er enthält 12,17 Proc. Wasser. Abweichend von demselben ist das Mesolith von Hauenstein, der nach Freimuth's Analyse aus 1 Aequivalent Natrolith und 1 Aequivalent Skolezit besteht, und etwa 13,5 Proc. Wasser enthält. Die Mesolithe finden sich gewöhnlich in fasrigen und radialstänglichen Aggregaten auf Island, in Tyrol, auf den Faröern.

Zufolge neuerer Untersuchung von G. Rose und Riess besitzen Natrolith und Skolezit keine ganz übereinstimmende Krystallform und zeigen sich auch in Betreff ihres elektrischen Verhaltens u. s. w. als zwei verschiedene Species. Zugleich bemerken die erwähnten Forscher, dass es kalkhaltige Natrolithe (NaO, CaO), $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 2HO$ und natronhaltige Skolezithe (CaO, NaO), $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 3HO$ giebt und dass der grösste Theil der sogenannten Mesolithe dahin gehören dürfte. Bestätigt sich dies, so bildet von den Mesolithen nur der Mesolith von Hauenstein eine eigene Species, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung: NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 2HO$) + (CaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, $SiO_3 + 3HO$) in der Mitte zwischen Natrolith und Skolezit steht, und sich von beiden, nach Haidinger, zugleich durch eigenthümliche Krystallform unterscheidet.

Die unter dem Namen Mesole beschriebene Mineralspecies, welchen Berzelius und Hisinger die Formel: $\left.\begin{matrix}3\,Na\,O\\3\,Ca\,O\end{matrix}\right\} 2\,Si\,O_3 + 3\,(Al_2O_3, Si\,O_3) + 8\,HO$ giebt, bedarf ebenfalls noch einer ferneren Untersuchung, ehe sie in der That als besondere Mineralspecies betrachtet werden kann Dasselbe gilt auch von dem Harringtonit.

239. Porcellanspath.

Rhombisch, ∞P; eingewachsen; derb und körnig. Spaltbarkeit brachydiagonal und makrodiagonal. Bruch uneben in das unvollkommen Muschlige. Weiss, in das Gelbliche, Grauliche, Blauliche. Durchscheinend. Glasglanz, der auf den Spaltungsflächen ins Perlmutterartige geht. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,65—2,68. Chemische Zusammensetzung: (NaO, $SiO_3 + Al_2O_3$, SiO_3) + (3 CaO, 2 SiO_3 + 2 Al_2O_3, SiO_3) mit 50,29 Kieselerde, 27,39 Thonerde,

Digitized by Google

13,53 Kalk, 5,92 Natron, 0,17 Kali. Vor dem Löthrohre schmilzt er sehr leicht unter Aufwallen zu einem farblosen, blasigen Glase. Von starken Säuren wird er ohne Gallertbildung zersetzt. Derb und körnig findet sich der Porcellanspath im Granit bei Obernzell unweit Passau; krystallisirt in losen Stücken von feinkörnigem Feldspath eingewachsen.

240. Andesin.

Triklinoëdrisch; dem Albit in seinen äusseren Eigenschaften sehr ähnlich, sich aber von demselben durch verschiedene chemische Zusammensetzung unterscheidet, und sich in einem trachytähnlichen Gestein der Anden Südamerikas, dem Andesit (s. Naumann's Geognosie I. S. 640) und auch im Syenit der Vogesen findet. Spec. Gew. = 2,7328. Chemische Zusammensetzung: 3RO, $2SiO_3$ + $3Al_2O_3$, $2SiO_3$ mit 60 Kieselerde, 23,8 Thonerde, 6,0 Kalk, 5,3—7,0 Kali und Natron. Vor dem Löthrohr schmilzt er leichter als Albit.

241. Saccharit.

Derb, in Trümmern, in feinkörnigen und dichten Aggregaten, deren Individuen mindestens nach einer Richtung deutlich spaltbar sind. Bruch splittrig, uneben. An den Kanten durchscheinend. Wenig glänzend, von einem in das Perlmutterartige geneigten Glasglanz, selten an dichten Stellen matt. Strich weiss. An den Kanten durchscheinend. Sehr spröde. Härte = 5—6; spec. Gew. = 2,66—2,69. Chemische Zusammensetzung: 2 (3 RO, $2SiO_3$ + $3Al_2O_3$ $2SiO_3$) + 3HO; diese Formel unterscheidet sich von der des Andesins nur durch den Wassergehalt mit 59 Kieselerde, 23,50 Thonerde, 5,67 Kali, 7,42 Natron, 2,21 Wasser, etwas Nickeloxydul, Eisenoxyd und Talkerde. Vor dem Löthrohre wird er graulichweiss und undurchsichtig, und schmilzt nur an scharfen Kanten. Im Borax zum klaren Glase löslich. Von Schwefelsäure und Salzsäure nur unvollständig zersetzt. Findet sich in Gangtrümmern im Serpentin bei Frankenstein in Niederschlesien.

242. Gmelinit (Natronchabasit, Sarkolith, Hydrolith).

Rhomboëdrisch; R. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R deutlich. Farbe gelblichweiss, röthlichweiss bis fleischroth. Glasglänzend. Wenig durchscheinend. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,0—2,1. Chemische Zusammensetzung: (3 RO, $2SiO_3$) + 3(Al_2O_3, $2SiO_3$) + 18 HO, worin RO Natron und Kalk bedeutet, mit 47,6 Kieselerde, 19,7 Thonerde, 7 Natron, 5 Kalk, 20,7 Wasser. Vor dem Löthrohre verhält sich das Mineral wie der Chabasit. Findet sich in Blasenräumen der Mandelsteine zu Antrim und Vicenza.

Digitized by Google

Der Ledererit Jackson's vom Cap Blomidon in Neuschottland hat mit dem Gmelinit grosse Aehnlichkeit. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, NaO)_3$, $2SiO_3 + 3(Al_2O_3, 2SiO_3) + 6HO$ mit 4947 Kieselerde, 21,48 Thonerde, Kalk 21,48, Natron 3,94, Eisenoxyd 0,14, Phosphorsäure 3,48, Wasser 8,58, Gangart 0,05. Die Phosporsäure wird einer Beimengung von Opalit zugeschrieben.

243. Skapolith.

Tetragonal; P; gewöhnliche Combination ∞P. ∞P∞. P. Krystalle oft sehr lang, säulenförmig, eingewachsen, oder aufgewachsen und zu Drusen versammelt. Derb. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P∞ ziemlich vollkommen, nach ∞ weniger vollkommen. Farblos, weiss, gewöhnlich gefärbt, ins Grüne, Graue, Gelbe, Rothe. Halb durchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz zum Theil perlmutterähnlich, und Fettglanz. Härte = 5,55; spec. Gew. = 2,6 — 2,78. Chemische Zusammensetzung: sehr schwankend; viele Varietäten sind nach der Formel $(3RO, 2SiO_3) + 2(Al_2O_3, SiO_3)$ zusammengesetzt. E. Wolff fand bei der Analyse des Skapoliths von Malsjö 49,88 Kieselerde, 27,02 Thonerde, 12,74 Kalk, 0,85 Talkerde, 0,87 Kali, 7,59 Natron, 0,21 Eisenoxyd, 0,77 Wasser. Vor dem Löthrohre schmelzen die meisten Skapolithe unter starkem Aufblähen zu einer durchscheinenden Masse; im Glasrohre erhitzt, geben einige Fluorreaction. Das Pulver wird von Salzsäure zersetzt, ohne dass sich Kieselgallerte bildet. Findet sich vorzüglich auf Lagern von Magneteisen, Eisenglanz, Kupferkies und einigen anderen Erzen, so wie auf Lagern von körnigem Kalk, zuweilen auch gangförmig, im krystallinischen Schiefergebirge vor, zu Arendal im südlichen Norwegen, Malsjö, Hüllestad in Schweden, Finnland, Nordamerika.

244. Glaukolith.

Derb, undeutliche Spaltbarkeit nach zwei Richtungen. Licht indigblau. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,7 — 2,9. Chemische Zusammensetzung: $(3RO, 2SiO_3) + 2(Al_2O_3, SiO_3)$, demnach die des Skapoliths. Bergemann fand bei der Analyse des Glaukoliths 50,58 Kieselerde, 27,60 Thonerde, 10,27 Kalkerde, 3,73 Talkerde, 1,27 Kali, 2,97 Natron, 0,10 Eisenoxydul, 0,78 Manganoxydul, 1,73 Wasser. Hiernach ist der Glaukolith ein Skapolith, ausgezeichnet durch einen höheren Gehalt an basischem Wasser und Talkerde, so wie durch einen niederen Gehalt an Natron. Findet sich am Baikalsee in Sibirien, woselbst er mit Quarz und Glimmer, Gänge im Granit bildet.

245. Brevicit.

Weisse, blättrig strahlige Masse, welche mit zunehmender Durchscheinheit in prismatische Krystalle ausläuft; weiss und röth-

Digitized by Google

lich, z. B. mit dunkelrothem Rande. Chemische Zusammensetzung nach Sondén: 43,88 Kieselerde, 28,39 Thonerde, 10,32 Natron, 6,88 Kalk, 0,21 Talkerde, 9,63 Wasser, daraus die Formel $(3RO, 2SiO_3) + 3(Al_2O_3, SiO_3) + 6HO$. Vor dem Löthrohre giebt er im Kolben Wasser, und schmilzt zu einem farblosen, blasigen Glase. Findet sich in der Gegend von Brevig in Norwegen, anscheinend als Ausfüllung von Blasenräumen einer Gebirgsart.

In grösseren Massen des Brevicits findet sich ein krystallinisches, dunkelgrünes Mineral, in dessen Höhlungen man oft kleine vierseitige Säulen bemerkt, die in der Krystallform mit dem Natrolith übereinstimmen. Die Farbe dieses Minerals, das von Bergmann Eisennatrolith genannt wird, ist dunkelgrün; Strich etwas heller, selbst in dünnen Splittern und muschlig. Härte = 5; spec. Gew. = 2,353. Chemische Zusammensetzung: 46,537 Kieselerde, 18,944 Thonerde, 7,486 Eisenoxyd, 2,402 Eisenoxydul, 14,042 Natron mit wenig Kali, 0,550 Manganoxydul, 9,367 Wasser. Vor dem Löthrohr fast unschmelzbar, färbt sich aber nach und nach braunschwarz; im Kolben giebt er Wasserdämpfe, ohne zu decrepitiren. Von Säuren wird das Mineral leicht und unter Gallertbildung zersetzt.

246. Sarkolith.

Tetragonal; P; Combination ∞P∞. OP. P. Röthlichweiss bis fleischroth. Glasglanz. Durchscheinend. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,4. Chemische Zusammensetzung: $(3RO + SiO_3) + (Al_2O_3, SiO_3)$ mit 40,7 Kieselerde, 22,5 Thonerde und 36,8 Kalk; ein kleiner Theil des Kalkes ist durch Natron ersetzt. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem weissen blasigen Email, und wird von Säuren unter Bildung von Kieselgallerte zersetzt. Findet sich selten am Vesuv. Breithaupt vereinigt ihn mit dem Humboldtilith.

247. Thomsonit (Comptonit).

Rhombisch; ∞P; in der Richtung der Hauptaxe mehr oder weniger verlängert; häufig büschelförmig, garbenförmig, halbkugelförmig oder kugelförmig gruppirt, dadurch Uebergang in Kugeln, Nieren, Knollen, mit drusiger oder rauher Oberfläche und auseinanderlaufend dünnstänglicher Absonderung. Spaltbarkeit brachydiagonal und makrodiagonal. Bruch unvollkommen muschlig oder uneben. Farblos, weiss, ins Gelbe, Rothe, Graue. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Spröde. Pyroelektrisch. Härte = 5; spec. Gew. = 2,3—2,4. Chem. Zusammensetzung: $(3RO + SiO_3) + 3(Al_2O_3, SiO_3) + 7HO$ mit 38,3 Kieselerde, 30,70 Thonerde, 13,54 Kalk, 4,53 Natron, 13,10 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter starkem Aufschwellen und Krümmen ziemlich leicht zum

Digitized by Google

weissen Email. Durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzt. Findet sich zum Theil in Begleitung von Kalkspath und anderen Zeolithen in Blasenräumen von Mandelsteinen, Dolerit, Phonolith, Basalt und älteren Laven, zu Kilpatrik bei Dumbarton, Lochwinnoch in Schottland, auf den Faröern, in Island, am Seeberg bei Kaden in Böhmen.

18. Silicate von Thonerde, Kalkerde, Natron und Kali.

248. Phillipsit (Kalk-Harmatom).

Rhombisch; P; gewöhnliche Combination $\infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty . P$; theils lang-, theils kurz säulenförmig. Zwillingskrystalle häufig. Vollkommene Durchkreuzungszwillinge, die oft wie einfache Krystalle erscheinen, auch Verwachsungen der Zwillinge, so dass die Hauptaxen sich rechtwinklig kreuzen. Spaltbarkeit makrodiagonal und brachydiagonal. Farblos, weiss, graulich, gelblich, röthlich. Durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Glasglänzend. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,16. Chemische Zusammensetzung des krystallisirten Phillipsit von Giants-Causeway in Irland: $3\,RO, 2\,SiO_3 + 3\,(Al_2O_3, 2\,SiO_3) + 15\,HO$ (Rammelsberg), worin RO = 5,55 Kali, 4,85 Kalkerde, 3,70 Natron; die des krystallisirten Phillipsit vom Vesuv $RO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 7\,HO$, worin RO + 10,35 Kali und 6,92 Kalkerde. Genth analyirte den Phillipsit von Stempel bei Marburg und fand 48,17 Kieselerde, 21,11 Thonerde, 0,24 Eisenoxyd, 6,97 Kalk, 6,61 Kali, 0,63 Natron, 16,62 Wasser, was der Formel Rammelsberg's entspricht. Vor dem Löthrohre schwillt er während des Schmelzens etwas an; in Salzsäure ist das Pulver unter Hinterlassung von gallertartiger Kieselerde löslich. Findet sich häufiger als der Baryt-Harmotom in den Blasenräumen vieler Basalte und verwandten Steine zu Giessen, Stempel bei Marburg, Kassel, Hauenstein, Antrim in Irland, am Vesuv.

19. Silicate von Thonerde und Talkerde.

249. Seifenstein.

Unkrystallinisch; derb und in Trümmern, zuweilen körnig abgesondert, Bruch splittrig, ins Unebene. Gelblichweiss, graulichweiss, ins Blaulichgraue, zuweilen mit braunrothen, oder auch grünen Flecken und Adern. Härte = 1,5; spec. Gew. = 2,266. An sich matt, wird aber durch den Strich, den Schnitt und das Begreifen wachsähnlich glänzend. An den Kanten durchscheinend. Spänelt sich, schreibt und fühlt sich seifenartig an. Haftet nicht

Digitized by Google

an der Zunge. Zerfällt im Wasser. Chemische Zusammensetzung: $2(3MgO, 2SiO_3) + (Al_2O_3, SiO_3) + 6HO$ nnd 40 HO mit 46,53 Kieselerde, 10,35 Thonerde, 29,99 Talkerde, 1843 Wasser; die Zusammensetzung der Seifensteine von verschiedenen Fundorten ist ziemlich gleich, nur der Wassergehalt ziemlich schwankend. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Blasenwerfen zu einem farblosen Glase. Wird von Schwefelsäure leicht zersetzt. Findet sich gangförmig im Serpentin am Lizard Point in Cornwall.

250. Saponit (Piotin).

Derb, in Trümmern und Nestern; weiss, röthlich oder gelb, weich; fettig anzufühlen; an der Zunge klebend, im Striche glänzend. Chemische Zusammensetzung: $6MgO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 5HO$ mit 50,894 Kieselerde, 9,404 Thonerde, 2,058 Eisenoxyd, 26,520 Talkerde, 0,777 Kalk, 10,500 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas schwierig zu einem farblosen Glase; im Kolben giebt er Wasser und schwärzt sich. Findet sich zu Svärdsjä in Dalarne.

251. Pyrosklerit.

Rhombisch (vielleicht monoklinoëdrisch, Naumann); derb, feinkörnig, zuweilen unvollkommen dickschaalig abgesondert. Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, die rechtwinklig zu einander stehen. Bruch uneben, splittrig. Farbe apfelgrün bis smaragdgrün, lichtgraulichgrün. Strich weiss. Schwacher Perlmutterglanz, auf dem Bruche matt. Milde. Härte = 3; spec. Gew. = 2,74. Chemische Zusammensetzung: $2(3MgO + SiO_3) + (Al_2O_3, SiO_3) + 6HO$ mit 37,03 Kieselerde, 13,50 Thonerde, 1,43 Chromoxyd, 34,62 Talkerde, 3,52 Eisenoxydul, 11,00 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt der Pyrosklerit schwer zu einem graulichen Glase, mit Borax bildet er langsam eine chromgrüne Perle. Von concentrirter Salzsäure ohne Bildung von Gallerte zersetzt. Findet sich in Gängen im Serpentin unweit Porto Ferrajo auf Elba.

252. Kerolith.

Derb, in Trümmern, nierenförmig. Bruch flach muschlig. Farbe weiss, ins Graue, Gelbe, Grüne, graulichgrün, wachsgelb. Strich weiss, wachsartig glänzend. Durchscheinend, oder nur an den Kanten. Fettartig, wenig glänzend, bis in das Matte. Fettig anzufühlen. Nicht an der Zunge haftend. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,333—2,406 nach dem Einsaugen des Wassers. Chemische Zusammensetzung: Al_2O_3, MgO, SiO_3, HO in schwankenden Verhältnissen. Vor dem Löthrohr wird er schwarz, schmilzt aber nicht; im Kolben giebt er Wasser. Findet sich im Serpentin bei Frankenstein in Schlesien, zu Görlitz und Hartmannsdorf in Sachsen.

Digitized by Google

20. Silicate von Thonerde, Talkerde und Kali.

253. Onkosin.

Derb, in rundlichen Massen. Bruch feinsplittrig, uneben, unvollkommen muschlig. Farbe lichtapfelgrün, ins Grauliche, Bräunliche. Durchscheinend. Wenig fettartig glänzend. Härte = 2; spec. Gew. = 2,8. Chemische Zusammensetzung: 52,52 Kieselerde, 30,88 Thonerde, 3,82 Talkerde, 0,80 Eisenoxydul, 6,38 Kali, 4,60 Wasser, daraus vielleicht die Formel: $(KO, MgO)_3$, $5\,SiO_3 + 6\,Al_2O_3\,SiO_3 + 3\,HO$. Vor dem Löthrohre bläht das Mineral sich auf und schmilzt zu einem weissen blasigen Glase; in Borax langsam aber vollständig zu einem ungefärbten Glase auflöslich. In Salzsäure unauflöslich, von Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Findet sich in Dolomit eingewachsen bei Possegen im Lungau in Salzburg.

21. Silicate von Thonerde, Talkerde und Kalkerde.

254. Neurolith.

Bis jetzt nur derb; versteckt breitfasrig. Bruch uneben. Grünlichgelb. Undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend. Härte = 4,25; spec. Gew. = 2,476. Chemische Zusammensetzung: 73,00 Kieselerde, 17,35 Thonerde, 3,25 Kalk, 1,50 Talkerde, 0,40 Eisenoxydul, 4,3 Wasser. Diesem entspricht nach Berzelius die Formel: $(3\,RO, 4\,SiO_3) + 5\,(Al_2O_3, 4\,SiO_3) + 6\,HO$. Vor dem Löthrohre wird er schneeweiss und zerreiblich, schmilzt aber nicht; in Borax unvollkommen auflöslich; giebt mit Soda ein durchsichtiges Glas. Findet sich zu Stamstead in Unter-Canada.

255. Amphodelith.

Triklinoëdrisch. Spaltbarkeit brachydiagonal und basisch vollkommen. Bruch muschlig, ins Unebene und Splittrige. Farbe hellröthlich. Kanten durchscheinend. Glasglanz. Härte = 4,5; spec. Gew. 2,763. Chem. Zusammensetzung: $RO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3$ (?) mit 44,6 Kieselerde, 35,9 Thonerde, 15 Kalk und 4 Talkerde. Nordenskiöld fand 45,80 Thonerde, 35,1 Kalk, 10,15 Talkerde. 5,05 Eisenoxydul. Vor dem Löthrohre wird er beim Weissglühen milchweiss und schmilzt ohne Aufblähen zu einem farblosen, blasigen Glase. Findet sich im körnigen Kalk zu Lojo in Finnland und Tunaberg in Schweden.

Hier ist der Thjorsanit anzuführen, ein neues Mineral, das von Genth beschrieben ward, und sich mit Chrysolith in Thjorsa-Lava eingewachsen fand.

Digitized by Google

Monoklinoëdrisch (?). Spaltbarkeit nach einer Richtung deutlich. Bruch uneben ins Muschlige; spröde. Auf den Spaltungsflächen perlmutterartig glänzend, sonst Glasglanz. Durchsichtig. Weiss ins Graue. Strich weiss. Härte = 6; spec. Gew. = 2,688. Chemische Zusammensetzung: $2(3RO, 2SiO_3) + 5(Al_2O_3, SiO_3)$ mit 48,36 Kieselerde, 30,59 Thonerde, 1,37 Eisenoxyd, 0,97 Talkerde, 17,16 Kalk, 1,75 Kali und Natron. Vor dem Löthrohr in dünnen Splittern schmelzbar. Von Salzsäure nicht zersetzt.

256. Chonikrit.

Nicht krystallinisch. Derb. Bruch uneben und unvollkommen muschlig. Weiss ins Graue, Gelbliche. Durchscheinend, oder nur an den Kanten. Schimmernd oder matt. Milde. Härte = 3; spec. Gew. = 2,91. Chemische Zusammensetzung: $3(3RO + SiO_3) + 2(Al_2O_3, SiO_3) + 6HO$ (?), oder vielleicht nach Rammelsberg: $(3RO + 2SiO_3) + (RO, Al_2O_3) + 3HO$ mit 35,69 Kieselerde, 17,12 Thonerde, 22,50 Talkerde, 12,60 Kalk, 1,45 Eisenoxydul, 9,00 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Blasenwerfen ziemlich leicht zu einem blaulichen Glase. In Borax schwer auflöslich, in Phosphorsalz unauflöslich. Wird von concentrirter Salzsäure vollkommen zersetzt, ohne zu gelatiniren. Findet sich mit Pyrosklerit auf der Insel Elba.

257. Pyrallolith.

Triklinoëdrisch; säulenförmige Combinationen. Gewöhnlich krystallinisch derb, mit stänglicher oder körniger Absonderung. Spaltbarkeit makrodiagonal, so wie hemiprismatisch rechts und links. Bruch uneben und splittrig. Weiss ins Grüne. Undurchsichtig, nur in dünnen Lamellen etwas durchscheinend. Spaltungsflächen wenig fettartig glänzend. Das Pulver leuchtet beim Erhitzen mit bläulichem Schein. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 2,55 = 2,59. Chemische Zusammensetzung: (Formel nicht genügend festgestellt) 56,62 Kieselerde, 23,38 Talkerde, 5,58 Kalk, 0,99 Manganoxydul, 0,69 Eisenoxyd, 3,38 Thonerde, 3,58 Wasser. Vor dem Löthrohre schwärzt er sich anfangs, wird aber nachher wieder weiss, schwillt etwas auf und sintert an den Kanten zum weissen Email zusammen. In Borax leicht zum weissen Glase löslich. Findet sich auf einem Lager von körnigem Kalkstein bei Störgard im Kirchspiel Pargas in Finnland.

22. Silicate von Thonerde, Talkerde, Kalkerde und Alkali.

258. Rosellan (Rosit, Rosellit).

Bis jetzt nur derb, in kleinen, eingewachsenen, unregelmässigen Körnern von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der einer

Digitized by Google

Erbse. Bruch splittrig. Blassrosenroth, in das Violette und Braunrothe. Strich weiss. Auf den Spaltungsflächen glänzend, von einem in das Fettartige neigenden Glasglanz. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,72. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO, 2\,SiO_3 + 6(Al_2O_3, SiO_3) + 6\,HO$ mit 45 Kieselerde, 34,5 Thonerde, 3,59 Kalk, 6,6 Kali, 2,5 Talkerde, 6,5 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er in dünnen Splittern zu einer weissen Schlacke, welche sich nicht zur Kugel rundet. Findet sich in weissen Kalkspath eingewachsen zu Äken in Södermannland.

259. Humboldtilith (Melilith, Gehlenit, Sommervillit).

Tetragonal; P; gewöhnlichste Combination OP. $\infty P \infty$; meist tafelartig, oder kurz säulenförmig. Derb, krystallinisch körnig; eingesprengt. Spaltbarkeit basisch, mehr oder weniger deutlich. Bruch muschlich, ins Unebene. Weiss ins Grünlichgraue, Spargelgrüne; blassgelb, schmutziggelb. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz, der auf dem Bruch in den Fettglanz neigt. Strich weiss. Härte = 5; spec. Gew. = 2,9 — 3,1. Chemische Zusammensetzung: $2(3\,RO + SiO_3) + (Al_2O_3, SiO_3)$ mit 40 Kieselerde, 11,12 Thonerde, 2,32 Eisenoxydul, 6,10 Talkerde, 34,50 Kalk, 4,28 Natron, 0,38 Kali. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich ziemlich leicht zu einem bald hellen, bald dunkel gefärbten Glase. Das Pulver wird durch Salzsäure unter Bildung von Kieselgallerte leicht zersetzt. In den Auswürfen am Vesuv, in der Lava vom Capo di Bove bei Rom.

260. Diploit (Latrobit).

Triklinoëdrisch; undeutliche säulenförmige Krystalle. Kristallinisch derb, eingesprengt. Bruch uneben. Farbe rosenroth, pfirsichblüthroth. Durchscheinend. Glasglanz, der ins Perlmutterartige geht. Härte = 5,5 — 6, spec. Gew. = 2,7 — 2,8. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO + SiO_3) + 4(Al_2O_3, SiO_3)$ (?) mit 41,780 Kieselerde, 32,827 Thonerde, 9,787 Kalk, 6,575 Kali, 5,767 Talkerde, 2,044 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er weiss, und schmilzt nach starkem Aufblähen an den Kanten zu einer blasigen Masse. In Borax zum klaren Glase auflöslich. Findet sich auf der Insel Amitok in der Nähe der Küste von Labrador.

23. Silicate von Thonerde und Beryllerde.

261. Beryll (und Smaragd).

Hexagonal; P; gewöhnlichste Formen ∞P, OP, ∞P_2, P und $2\,P\,2$; gewöhnlichste Combinationen ∞P. OP, ∞P. $\infty P\,2$. OP.; die Seitenflächen öfters vertikal gestreift. Krystalle säulenförmig;

Digitized by Google

eingewachsen, aufgewachsen, zu Drusen versammelt, selten in stänglichen Aggregaten. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen; prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch klein und unvollkommen muschlig ins Unebene. Farblos, meist grün, smaragdgrün, seladongrün, blau, gelb in verschiedenen Nüancen. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen manchmal zum Perlmutterglanz geneigt. Härte = 7,5—8; spec. Gew. = 2,67—2,75, Pyroelektrisch. Chemische Zusammensetzung: $(3BeO, 2SiO_3) + (Al_2O_3 . 2SiO_3)$ mit 67,27 Kieselerde, 18,71 Thonerde, 14,02 Beryllerde. Vor dem Löthrohre werden klare Splitter in starker Hitze unter Leuchten milchweiss und trübe; sind sie sehr fein, so schmelzen sie ruhig zu einem emailartigen Glase. In Borax zu einem klaren farblosen oder chromgrünen Glase löslich. Das Pulver wird weder von Salzsäure noch von Schwefelsäure angegriffen. Nach heftigem Glühen greift ihn die Schwefelsäure an, zersetzt ihn aber nur unvollkommen. Man unterscheidet 1) Smaragd (smaragdgrün), der sich theils eingewachsen in verschiedenen krystallinischen Gebirgsarten, theils in aufgewachsenen Krystallen in Drusenhöhlen, theils auch auf secundärer Lagerstätte, in aufgeschwemmten Massen, lose und zum Theil als Gerölle findet, zu Salzburg, in Columbien, Katharinenburg in Sibirien; 2) Beryll, der als edler (berg-, seladon-, apfelgrün) und gemeiner (berggrün, ins Graulichweisse, blass, oft unrein) unterschieden wird. Bodenmais in Bayern, Finbo, Sibirien, Limoges.

262. Euklas.

Monoklinoëdrisch; ∞P; Spaltbarkeit klinodiagonal höchst vollkommen, orthodiagonal in Spuren, sehr leicht zersprengbar. Bruch muschlig. Farbe gewöhnlich grünlich, berg- und seladongrün, bläulich. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 7,5; spec. Gew. = 3—3,1. Chemische Zusammensetzung: $2(3BeO + SiO_3) + (2Al_2O_3 + SiO_3)$ mit 43,22 Kieselerde, 30,56 Thonerde, 21,78 Beryllerde, 2,22 Eisenoxyd, etwas Zinnoxyd. Vor dem Löthrohre wird er sogleich weiss und trübe, schwillt an und schmilzt zu einem weissen Email. Von Säuren wird er nicht angegriffen. Sehr seltnes Mineral, das sich in Peru, Boa Vista und Capao do Lane bei Villarica in Brasilien findet.

263. Phenakit.

Rhomboëdrisch; R. Häufig Zwillingskrystalle mit parallelen Axensystemen, als vollkommene Durchkreuzungszwillinge. Krystalle rhomboëdrisch, oder kurz säulenförmig und pyramidal. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R, prismatisch nach $\infty P2$. Bruch muschlig. Farblos, weiss, zufällig von beigemengtem Eisenoxyd

Digitized by Google

gelb oder braun. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglänzend. Härte = 7,5 - 8; spec. Gew. = 2,969—3,0. Chemische Zusammensetzung: $3BeO + SiO_3$ mit 55,44 Kieselerde, 44,47 Beryllerde, etwas Thonerde und Talkerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. In Borax zum klaren Glase löslich. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich in dem Glimmerschiefer bei der Takowaja und dem Bolschoi Reft, östlich von Katharinenburg in Sibirien, im Ilmengebirge, bei Framont in den Vogesen.

24. Silicate von Zirkonerde (und Norerde).

264. Zirkon (und Hyacinth).

Tetragonal; P; ∞P, $\infty P\infty$; Krystalle meist säulenförmig oder pyramidal, einzeln aufgewachsen, auch in abgerundeten Körnern. Spaltbarkeit pyramidal nach P, prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Selten ungefärbt, gewöhnlich hyacinthroth, bräunlichroth, nelkenbraun und in unreinen Abänderungen von Weiss, Grün und Grau. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf Krystallflächen oft zum Diamantglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Härte = 7,5; spec. Gew. = 4,4—4,7. Chemische Zusammensetzung: Zr_2O_3, SiO_3 mit 33,6 Kieselerde, 66,3 Zirkonerde. Nach Svanberg besteht die Zirkonerde in den norwegischen Zirkonen, in denen aus dem Ilmengebirge, aus eigentlicher Zirkonerde, und dem Oxyde eines Metalles, des Nor, das Norerde genannt worden ist. Die Norerde findet sich in kleinerer Quantität auch in den Hyacinthen von Ceylon und Expailly. Vor dem Löthrohre verliert der röthlich oder bräunlich gefärbte Zirkon seine Farbe und wird entweder wasserhell oder weiss; ausserdem erleidet er keine Veränderung und ist unschmelzbar. Von Borax wird er schwer zu einem klaren Glase aufgelöst. Phosphorsalz wirkt nicht auf ihn. Weder Salzsäure noch Schwefelsäure greifen ihn merklich an. Findet sich gewöhnlich in einzelnen Krystallen in Gebirgs-, Lager- und Gangmassen eingewachsen vor; vorzüglich findet er sich im Gneuss, Granit, in basaltischen Gesteinen, in vulkanischen Auswürflingen, auf secundären Lagerstätten, im Seifengebirge, im Sande von Flüssen und Bächen im südlichen Norwegen, bei Miask in Sibirien, an der Saualpe in Kärnthen, in Schweden, Schottland, Ceylon, Sebnitz in Sachsen, Bilin in Böhmen.

265. Malakon.

Tetragonal; P wie Hyacinth. Krystalle klein und eingewachsen. Spaltbarkeit mangelt ihm gänzlich. Bruch nach allen Rich-

Digitized by Google

tungen mehr oder weniger kleinmuschlig. Farbe milchweiss, zuweilen gelblich, bräunlich und selbst schwärzlich. Undurchsichtig. Glasglanz auf den Krystallflächen, Fettglanz im Bruche. Härte kaum grösser als die des Feldspaths; spec. Gew. = 3,895—3,910. Wird der Malakon zum Glühen erhitzt, so verliert er sein Wasser und zeigt eine schwache Lichterscheinung. Chemische Zusammensetzung: $2(Zr_2O_3, SiO_3) + HO$ mit 31,34 Kieselerde, 63,40 Zirkonerde, 0,44 Eisenoxyd, 0,34 Yttererde, 0,39 Kalkerde, 0,44 Talkerde, 3,03 Wasser. Das fein gepulverte Mineral wird durch Salzsäure nicht aufgeschlossen, dagegen wird es von erhitzter Schwefelsäure allmählich zerlegt. Durch Flusssäure wird das Mineral schnell zersetzt. Ist der Malakon aber geglüht worden, so widersteht er der Einwirkung aller dieser Säuren, und kann alsdann nur durch Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Natron vollständig zerlegt werden. Findet sich in den Granitgängen der Insel Hitteröe im südlichen Norwegen, zu Chanteloube im Departement de Haute Vienne.

23. Silicate von Thorerde.

266. Thorit.

Derb und eingesprengt. Bruch muschlig. Schwarz, zuweilen mit einem dünnen, rostfarbenen Ueberzug. Strich graulichroth. Undurchsichtig. Glasglanz. Spröde. Härte (?), wird vom Messer leicht angegriffen; spec. Gew. = 4,6—4,8. Chemische Zusammensetzung: Hauptbestandtheile $(3\,ThO, + SiO_3) + 3\,HO$ mit 18,98 Kieselerde, 57,94 Thorerde, ausserdem Kalk, Eisenoxyd, Manganoxyd u. s. w. Vor dem Löthrohre wird er im Kolben braun; auf der Kohle für sich unschmelzbar. In Borax leicht auflöslich; ertheilt dem Glase Eisenfärbung; bei Zusatz von Salpeter, Manganreaction. Vor dem Glühen mit Salzsäure bildet er eine Gallerte, nach dem Glühen wird er nur wenig davon angegriffen. Findet sich mit Zeolith auf Lövön unweit Brevig in Norwegen.

26. Silicate von Manganoxydul(oxyd).

267. Tephroit.

Tetragonal; derb, körnig. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P ziemlich vollkommen; pyramidal Spuren. Bruch uneben, bis unvollkommen muschlig. Farbe aschgrau, durch das Anlaufen dunkel leberbraun bis schwarz. Kanten durchscheinend. Glanz diamantartig. Strich aschgrau. Härte = 5,5; spec. Gew. = 4,06—4,12.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung: $3MnO + SiO_3$ mit 29,64 Kieselerde, 66,6 Manganoxydul, 0,92 Eisenoxydul, 2,70 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einer schwarzen oder dunkelbraunen Schlacke; mit Borax Reaction auf Mangan und Eisen. Mit Salzsäure eine Gallerte. Findet sich mit Franklinit zu Franklin in New-Jersey in Nordamerika.

268. Kieselmangan (Mangankiesel).

Monoklinoëdrisch? Derb, körnig und dicht. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P, unvollkommen nach $\infty P \infty$. Spröde. Farbe dunkelrosenroth, röthlichbraun, blaulichroth. Durchscheinend. Glasglanz, der zum Theil ins Perlmutterartige übergeht. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 3,5—3,6. Was die chemische Zusammensetzung des Kieselmangans anbelangt, so können die mit diesem Namen bezeichneten Mineralien nach Scheerer in folgende Abtheilungen gebracht werden:

1) Mangan-Augit, rother Mangankiesel, $^2/_3$ kieselsaures Manganoxydul ist ein Augit: $3MnO, 2SiO_3$, in welchem MnO mehr oder weniger durch CaO und FeO vertreten ist. Der rothe Mangankiesel von Längbanshyttan in Schweden besteht aus 48,0 Kieselerde, 49,04 Manganoxydul, 3,12 Kalkerde, 0,22 Talkerde, im rothen Mangankiesel von St. Marcel in Piemont fand Ebelmen 5,48 Kalkerde. Vergl. ferner Bustamit und Fowlerit.

2) Schwarzer Mangankiesel. Drittel-kieselsaures Manganoxydul: *a*) aus $(3MnO + SiO_3) + 3HO$ mit 25,0 Kieselerde, 55,8 Manganoxydul, 13,0 Wasser; *b*) aus Franklin in New-Jersey: $3MnO + SiO_3$ mit 29;64 Kieselerde, 66,6 Manganoxydul, 0,92 Eisenoxydul, 2,70 Wasser.

3) Verschiedene andere Manganoxydul-Silicate: *a*) Troostit (s. d.); *b*) die verschiedenen derben Mangansilicate vom Harz, die man Rhodonit, Photicit, Hydropit, Allagit, Hornmangan u. s. w. genannt hat, sind nach Rammelsberg grösstentheils Gemenge von einem Manganoxydulsilicat (wahrscheinlich Zweidrittel-Silicat), theils mit Quarzsubstanz, theils mit Manganoxyd und kohlensaurem Manganoxydul, wogegen sich die nicht gemengten Varietäten theils der Formel MnO, SiO_3, theils der Formel $MnO, 2SiO_3$ nähern. Einige andere Manganoxydulsilicate, wie der Marcelin Beudants (von St. Marcel in Piemont) und das Mangansilicat von Tinzen in Graubündten sind wahrscheinlich nichts als Gemenge von Manganoxyd mit Mangansilicat, und zwar ersteres entschieden ein Gemenge von Braunit mit Manganoxydul-Silicat.

Digitized by Google

Im Ganzen sind folgende Manganoxydul-Silicate mit mehr oder weniger Sicherheit nachgewiesen worden (Vergl. Scheerer im Handwörterbuch der Chemie, V, S. 104):

$MnO, 2SiO_3$ (Mangansilicate vom Harz),
$(MnO), 2SiO_3$ (Photicit),
MnO, SiO_3 (Mangansilicate vom Harz),
$3MnO, 2SiO_3$ (Mangan-Augit, Bustamit, Fowlerit),
$3MnO, SiO_3$ (Tephroit),
$3(MnO), SiO_3$ (Troostit).

Der Heteroklin von St. Marcel in Piemont besteht nach Berzelius aus 85,86 Manganoxyd, 3,72 Eisenoxyd, 10,30 Kieselerde, 0,62 Kalk, 0,44 Kali, was der Formel $3Mn_2O_3 + SiO_3$ entspricht. — Vor dem Löthrohre schmilzt das Manganoxydul-Silicat in der Reductionsflamme zu einem rothen Glase; in der Oxydationsflamme zu einer schwarzen, metallisch glänzenden Kugel, deren Farbe im Reductionsfeuer wieder fortgeblasen werden kann. Mit Borax und Phosphorsalz Manganreaction. Von Salzsäure nicht angegriffen. Zu Längbanshyttan in Schweden, Kapnik, Katharinenburg, Piemont, Graubündten.

27. Silicate von Manganoxydul und Kalkerde.

269. Bustamit.

Nierenförmig, kuglig, von auseinanderlaufender strahliger Textur und muschligem Bruche. Farbe blassgrün, röthlichgrau. Undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend. Auf den Texturflächen wenig perlmutterartig glänzend. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,12 — 3,23. Chem. Zusammensetzung: $2(3MnO, 2SiO_3) + 3CaO, 2SiO_3$ mit 48,90 Kieselerde, 36,06 Manganoxydul, 14,57 Kalkerde, 0,84 Eisenoxydul (Dumas). Vor dem Löthrohre für sich zu einem dunkelbraunen Glase schmelzbar. Mit Borax die Manganreaction. Findet sich in Begleitung von Quarz in Mexiko.

28. Silicate von Eisenoxydul (und Oxyd).

270. Chlorophäit.

Derb, erdig. Bruch muschlig. Farbe olivengrün. Glasglanz. Vollkommen durchsichtig; gleicht einzelnen Varietäten dem äussern Ansehen nach. Nach kurzer Zeit nimmt er an der Luft eine schwarze Farbe an und giebt dann einen grauen Strich. Selten hat das Mineral eine blutrothe Farbe, die es stets nach dem Ausglühen annimmt. Härte etwas unter der des Kalkspathes. Spec. Gew. = 4,809.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung: $FeO, SiO_3 + 6\,HO$ mit 32,85 Kieselerde, 21,56 Eisenoxydul, 3,44 Talkerde, 42,15 Wasser (Forchhammer). Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem schwarzen magnetischen Glase. Ertheilt dem Glase Eisenfärbung. Findet sich in doleritischen und basaltischen Gesteinen theils in ihrem Gemenge, theils in Blasenräumen derselben vor, bei Qualböe auf Suderöe, einer der Faröer, auf Island, auf der schottischen Insel Rum, in den Gegenden von Newcastle und Felton in England, Gill in Massachussets u. s. w.

271. Siderochisolith.

Hexagonal oder rhomboëdrisch; Combinat. ∞ P. OP. P oder P. OP. Die Krystalle oft kegelförmig gebildet. Viele Individuen nicht selten so gruppirt, dass sie mit den Spitzen zusammenstossen, wodurch das Ganze kuglig erscheint. Spaltbarkeit basisch vollkommen. Undurchsichtig. Auf den Spaltungsflächen stark glänzend. Farbe fast reines Sammetschwarz. Härte = 2,5; spec. Gew. = 3. Chemische Zusammensetzung: $(6\,FeO + SiO_3) + 2\,HO$ (?) mit 16,3 Kieselerde, 4,1 Thonerde, 75,5 Eisenoxydul, 7,3 Wasser. Vor demLöthrohre für sich schmilzt er leicht zu einer eisenschwarzen. magnetischen Kugel. Durch Salzsäure unter Abscheidung von gallertartiger Kieselerde zersetzt. Kommt in den physikalischen und chemischen Eigenschaften so sehr mit dem Cronstedtit überein, dass beide Körper wahrscheinlich identisch sind. Findet sich zu Conghonas do Campo in Brasilien.

272. Anthosiderit.

Derb; büschelförmig auseinanderlaufend, zartfasrig, die Faserbündel blumenstraussartig gruppirt. Farbe mit etwas Grau gemischtes Ockerbraun; Strich etwas lichter. Durchsichtig, in dünnen Splittern schwach durchscheinend. Schwer zersprengbar. Härte = 6,5; spec. Gew. = 3,00. Scharf anzufühlen. Chemische Zusammensetzung: $Fe_3O_3, 3\,SiO_3 + HO$ mit 60,08 Kieselerde, 34,99 Eisenoxyd, 3,59 Wasser. Vor dem Löthrohre verwandelt sich die gelbbraune Farbe schnell in eine rothbraune, später in eine schwarze um. Dünne Splitter schmelzen ziemlich schwer zu einer eisenschwarzen, metallisch glänzenden, dem Magnete folgenden Schlacke. Mit Borax oder Phosphorsalz Eisenreaction. In abwechselnden Lagen mit fein- und festkörnigen Magneteisen in der Provinz Minas Geraes in Brasilien.

273. Pinguit.

Derb, in Trümmern. Bruch flachmuschlig, oder uneben und splittrig, Farbe zeisiggrün, ölgrün, grünlichweiss. Strich etwas lichter und glänzender. Undurchsichtig oder an den Kanten durch-

Digitized by Google

scheinend. Wenig fettartig glänzend oder schimmernd. Milde. Wie frische Seife schneidbar. Fettig anzufühlen. Hängt nicht an der Zunge. Erweicht sehr langsam im Wasser. Riecht nach dem Anhauchen schwach thonig. Härte = 1; spec. Gew. = 2,345. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, SiO_3) + (2Fe_2O_3, 3SiO_3) + 15HO$ mit 37 Kieselerde, 1,9 Thonerde, 29,500 Eisenoxyd, 6,100 Eisenoxydul, 0,148 Manganoxyd, 0,150 Talkerde, 25,100 Wasser. Vor dem Löthrohre färbt er sich schwärzlich und schmilzt an den Kanten. In Borax leicht löslich, ertheilt demselben die Eisenfärbung. Durch Salzsäure zersetzbar, wobei die Kieselerde sich pulverartig ausscheidet. Findet sich auf Schwerspathgängen im Gneusse bei Wolkenstein in Sachsen, am Harz und unweit Suhl.

274. Thuringit.

Derb, in körnigblättrigen Aggregaten. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen. Farbe olivengrün. Strich zeisiggrün. Perlmutterglänzend. Härte = 2,0—2,5; spec. Gew. = 3,15—3,16. Chemische Zusammensetzung: $3(3FeO + SiO_3) + (2Fe_2O_3 + SiO_3) + 12HO$ mit 23,3 Kieselerde, 20,1 Eisenoxyd, 45,2 Eisenoxydul, 11,4 Wasser. Findet sich bei Saalfeld in Thüringen.

275. Hisingerit (Thraulit, Gillingit).

Kuglig, nierenförmig, derb, mit schaaliger Absonderung. Bruch unvollkommen muschlig, in das Unebene und Erdige. Farbe pechschwarz. Strich bräunlichgelb. Undurchsichtig. Glanz fettartig, zuweilen ins Diamantähnliche sich neigend. Bei erdigem Bruche matt. Härte = 3; spec. Gew. = 3,045. Chemische Zusammensetzung: $FeO, SiO_3 + Fe_2O_3, SiO_3 + 6HO$ mit 36,30 Kieselerde, 44,39 Eisenoxyd-Oxydu, 20,170 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er mehr oder weniger schwer zu einer stahlgrauen oder schwarzen, dem Magnete folgenden Masse. Ertheilt der Boraxperle Eisenfärbung. Löst sich in Säuren unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure auf. Findet sich zu Riddarhyttan in Südermannland, zu Bodenmais in Bayern, und in der Gillinge-Grube, Svärta Kirchspiel in Schweden.

276. Nontronit.

Derb, nierenförmig. Bruch uneben bis splittrig. Farbe strohgelb bis gelblichweiss und zeisiggrün. Undurchsichtig. Schimmernd bis matt, im Strich fettglänzend. Weich. Fühlt sich fettig an. Wird im Wasser unter Entwickelung von Luftblasen durchscheinend. Spec. Gew. = 2,08. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2O_3, 3SiO_3 + 5HO$ mit 43 Kieselerde, 36 Eisenoxyd, 21 Wasser. Vor dem Löthrohre verknistert er, wird gelb, braun, endlich schwarz und magnetisch, ohne jedoch dabei zu schmelzen. In

Digitized by Google

concentrirter Säure löst er sich unter Abscheidung von Kieselgallerte. Findet sich zu Andreasberg am Harz, Montron im Departement der Dordogne.

Das mit dem Namen Chloropal bezeichnete Mineral ist wesentlich nichts Anderes als Nontronit.

29. Silicate von Eisenoxydul(oxyd) und Natron.

277. Krokydolith (Blaueisenstein).

Kleinkrystallinisch; derb, als Ueberzug, Anflug; plattenförmig in parallelfaserigen Aggregaten. Die parallellaufenden Fasern lassen sich bis zu den feinsten Fäden zertheilen, wobei sich höchst zarte, der Seide ähnliche Flocken bilden. Die Fasern sind ausserordentlich fest, sie lassen sich hin und her biegen, es lassen sich sogar Knoten daraus schürzen, ohne dass der Zusammenhang aufgehoben wird*). Farbe blau. Pulver lavendelblau. In dünnen Fasern durchscheinend, ausserdem undurchsichtig. Schwach seidenglänzend bis matt. Härte = 4; spec. Gew. = 3,2—3,3. Chemische Zusammensetzung: $3NaO, 4SiO_3 + 3(3FeO, 2SiO_3) + HO$ mit 50,81 Kieselerde, 33,88 Eisenoxydul, 2,32 Talkerde, 0,02 Kalkerde, 7,03 Natron, 0,17 Manganoxydul, 5,58 Wasser. Ueber die nach der Theorie des polymeren Isomorphismus gebildete einfachere Formel $(RO, SiO_3) + 3(RO), 2SiO_3$ vergleiche Liebig's Handwörterbuch der Chemie, IV. S. 629. Vor dem Löthrohre schmilzt er sehr leicht zu einem schwarzen, glänzenden, dem Magnet folgenden Glase. In Borax mit Eisenfärbung löslich. Von Säuren nicht merklich angegriffen; die Farbe des Pulvers wird dadurch nicht verändert. Der asbestartige Krokydolith findet sich, begleitet von Eisenkiesel und Magneteisen in der Gegend des Oranjeflusses in Südafrika, in Norwegen, in Grönland, bei Galling in Salzburg.

278. Arfwedsonit.

Gewöhnlich derb; körnig abgesondert. Individuen nach einer Richtung sehr vollkommen spaltbar. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe rabenschwarz. Strich graulichgrün, ins Seladongrüne. Undurchsichtig; auf den vollkommenen Spaltungsflächen stark glänzend, von Glasglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 3,44. Chemische Zusammensetzung: $NaO, SiO_3 + 3FeO, 2SiO_3$ (vergl. Hornblende) mit 49,27 Kieselerde, 2,00 Thonerde, 26,12 Eisenoxydul,

*) Es hat in der That den Anschein, als ob die Festigkeit des metallischen Eisens in diesem Silicate seines Oxyduls nicht ganz erloschen sei!

Digitized by Google

8,00 Natron mit Spuren von Kali, 1,50 Kalk, 0,12 Talkerde, 0,62 Manganoxydul, 0,24 Chlor. Vor dem Löthrohre schmilzt er sehr leicht mit Aufwallen zu einer schwarzen, dem Magnete folgenden Kugel. Mit Borax Eisenfärbung. In Splittern schmilzt das Mineral schon an der Lichtflamme. Findet sich im krystallinischen Schiefergebirge zu Kangerdluarsuk in Grönland.

279. Achmit (Akmit).

Monoklinoëdrisch; isomorph mit Augit (vergl. S. 87); säulenförmige Krystalle wie bei Augit. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P, orthodiagonal und klinodiagonal. Bruch unvollkommen muschlig, ins Unebene. Farbe bräunlich- und grünlichschwarz, röthlichbraun. Strich grünlichgrau. Undurchsichtig, nur in sehr dünnen Splittern durchscheinend. Aeusserlich glasähnlich glänzend, auf dem Bruche nur schimmernd und matt. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 3,24. Chemische Zusammensetzung: $NaO, SiO_3 + Fe_2O_3$, $2SiO_3$ mit 55 Kieselerde, 31,25 Eisenoxyd, 1,08 Manganoxydul, 10,40 Natron. Rammelsberg fand in dem Achmit 1,1 Proc. Titansäure. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einem schwarzen, auf die Magnetnadel wirkenden Glase. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Von Säuren merklich angegriffen. Findet sich im Granit des Kirchspiels Eger im südlichen Norwegen.

30. Silicate von Eisenoxydul und Kalkerde.

280. Babingtonit.

Triklinoëdrisch; niedrige achtseitige Säulen, die an den Enden mit zwei Flächen zugeschärft sind; Krystalle klein, aufgewachsen. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe rabenschwarz. Strich grünlichgrau. In dünnen Splittern durchscheinend. Glasglanz. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 3,406. Chemische Zusammensetzung: $3CaO, SiO_3 + 3FeO, 2SiO_3$ mit 54,4 Kieselerde, 21,3 Eisenoxydul, 19,6 Kalk, 2,2 Talkerde, 1,8 Manganoxydul. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Blasenwerfen zur bräunlichschwarzen, glänzenden, dem Magnete folgenden Perle. Mit Borax Eisenfärbung. Wird durch siedende Salzsäure langsam zersetzt. Findet sich auf dem Magnetsteinlager der Neskielgrube unweit Arendal in Norwegen.

281. Wehrlit.

Derb; krystallinisch körnig. Spaltbarkeit in Spuren. Auf dem Bruche unvollkommener Metallglanz. Farbe eisenschwarz, mit einem Strich ins Grüne. Pulver grünlichgrau. Etwas magnetisch.

Digitized by Google

Härte = 6,2; spec. Gew. = 3,90. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, CaO)_3, SiO_3 + 3Fe_2O_3, SiO_3$ mit 34,60 Kieselerde, 42,38 Eisenoxydul, 0,28 Manganoxyd, 5,84 Kalk, 0,12 Thonerde, 1,00 Wasser. Mit Brauneisenstein am Berge Kecskefar in Ungarn.

282. Lievrit (Ilvait, Yenit).

Rhombisch; rhombische Säulen mit Kanten von 112° 12′ und 68° 48′. Derb, dabei gewöhnlich krystallinisch stänglich oder körnig. Spaltbarkeit nach verschiedenen Richtungen undeutlich. Bruch unvollkommen muschlig, ins Unebene. Farbe pech-, rabenschwarz, sammetschwarz; zuweilen bunt angelaufen; oft mit einem rothfarbenen Beschlage. Strich schwarz, zuweilen ins Grüne oder Braune. Unvollkommener Metallglanz, ins Fettartige. Undurchsichtig. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 3,9—4,2. Schwach magnetisch; der Magnetismus wird durch Erhitzen an der Lichtflamme etwas verstärkt. Chem. Zusammensetzung: $3CaO, SiO_3 + 2(3FeO, SiO_3 (+ 2Fe_2O_3, SiO_3$ mit 29,278 Kieselerde, 23,000 Eisenoxyd, 21,900 Eisenoxydul, 13,779 Kalkerde, 0,614 Thonerde, 1,587 Manganoxyd und 1,268 Wasser. Vor dem Löthrohre zu einer schwarzen magnetischen Kugel schmelzbar; durch erhitzte Salzsäure leicht und vollständig schmelzbar. Findet sich auf Elba und beim Eisenwerke Fossum, unweit Skeen, im südlichen Norwegen.

31. Silicate von Eisenoxydul(oxyd) und Talkerde.

283. Hornblende (Amphibol, Tremolit).

Monoklinoëdrisch; charakteristisch sind zwei sehr deutliche, unter 124° sich scheidende Spaltungsflächen, Krystalle theils kurz- und dick-, theils lang- und dünnsäulenförmig; eingewachsen oder aufgewachsen; im letzteren Falle meist zu Drusen versammelt. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P sehr vollkommen, klinodiagonal und orthodiagonal meist unvollkommen. Bruch uneben. Farblos, oft weiss-, meist aber gefärbt; grün, gelb, braun. Durchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz, bei hellgefärbten und durchscheinenden Varietäten öfters zum Perlmutterglanz geneigt; fasrige Varietäten. Seidenglanz. Härte = 5—6; spec. Gew. = 2,9—3,4. Chemische Zusammensetzung:

$$RO, SiO_3, + 3RO, 2SiO_3.$$

Die verschiedene Beschaffenheit von RO bedingt Varietäten von mehr oder weniger abweichenden Eigenschaften, welche man mit besonderen Namen belegt hat; es ist nämlich:

Digitized by Google

$CaO, SiO_3 + 3MgO, 2SiO_3$ = Grammatit, Tremolit,

$CaO, SiO_3 + \left.\begin{matrix}3MgO\\3FeO\end{matrix}\right\}, 2SiO_3$ = Strahlstein und gemeine Hornblende,

$\left.\begin{matrix}MgO\\CaO\end{matrix}\right\}, SiO_3 + \left.\begin{matrix}3MgO\\3FeO\end{matrix}\right\}, 2SiO_3$ = Anthophyllit,

$NaO, SiO_3 + 3FeO, 2SiO_3$ = Arfwedsonit (vergl. S. 235).

Diese Formeln beziehen sich auf die thonerdefreien Hornblenden; die thonerdehaltigen Hornblenden lassen sich unter eine allgemeine Formel bringen, wenn man annimmt, dass zwei Aequiv. Kieselerde durch drei Aequiv. Thonerde ersetzt werden können:

$$RO, SiO_3 + 3RO.\ 2(SiO_3).$$

Die Klammer ( ) deutet diese polymer isomorphe Ersetzung an (vergl. S. 88). Vor dem Löthrohre sind die Hornblenden schmelzbar, gewöhnlich mit Anschwellen und Kochen zu einem weisslichen, graulichen oder schwarzen Glase. Die meisten, besonders die eisenhaltigen, sind leicht flüssig, einige ziemlich strengflüssig. Das feine Pulver der eisenhaltigen Hornblenden wird von Salzsäure stark angegriffen, aber nicht leicht vollkommen zersetzt; die viel Talkerde enthaltenden werden nicht merklich angegriffen. Schwefelsäure nur von geringer Einwirkung. Durch starkes Glühen und Schmelzen wird das Verhalten zu dieser Säure nicht verändert. Die Hornblende spielt in verschiedenen Gesteinen der Ur- und Uebergangsformation eine wichtige Rolle. Der Hornblendefels und Hornblendeschiefer bestehen fast nur aus Hornblende; im Diorit (Grünstein), Syenit, Hornblendegneuss u. s. w. tritt die Hornblende als wesentlicher Gemengtheil auf.

Es sind besonders folgende Varietäten der Hornblende zu unterscheiden:

α) Grammatit (Calamit, Tremolit), in langen, theils schilf-, theils nadelförmigen Säulen, die durch ihre Zusammenfügung mitunter an Schriftzüge erinnern. Farbe weiss und grau, selten blassgrün (Calamit); durchscheinend bis undurchsichtig. Chemische Zusammensetzung: 60 Kieselerde, 24,5 Talkerde, 15,20 Kalkerde, 2,4 Eisenoxyd, Manganoxyd, etwas Thonerde und Wasser. Im körnigen Kalkstein, Dolomit, Gneuss, Thonschiefer u. s. w. am St. Gotthard, Tyrol, Ungarn, Schlesien, Mähren.

β) Strahlstein (Actinotit); schwärzlichgrün, grünlichgrau; derb, eingesprengt, stets strahlig, bis fasrig; stänglich abgesondert. Analyse eines Strahlsteines aus dem Zillerthale in Tyrol: 53,1 Kieselerde, 7,8 Talkerde, 11,4 Kalk, 25,6 Eisenoxydul, etwas

Digitized by Google

Manganoxydul und Thonerde. Sehr verbreitet, auf Lagern im Talk-, Glimmer-, Hornblendenschiefer, körnigem Kalkstein, in Tyrol, Salzburg, Sachsen, Ungarn, Schlesien, Mähren u. s. w.

γ) Hornblende (eigentliche).

1) Edle Hornblende (Pargasit). Blättrig. Blass seladongrün, lauchgrün, olivengrün, schwärzlichgrün. Strich weisslich. Durchscheinend in verschiedenem Grade; auf den Spaltungsflächen stark glänzend, zwischen Perlmutter- und Glasglanz.

2) Gemeine Hornblende. Blättrig, theils gleich-, theils auseinanderlaufend strahlig. Dunkel lauchgrün bis sammetschwarz und rabenschwarz. Strich grünlichgrau. Krystalle oft zu Drusen versammelt.

3) Basaltische Hornblende. Blättrig, Sammetschwarz. Strich graulich oder bräunlich. Auf den Spaltungsflächen Glasglanz. Undurchsichtig. Der Keraphyllit oder Karinthin steht in der Mitte zwischen gemeiner Hornblende und basaltischer. Der Thonerdegehalt der Hornblende beträgt bis zu 26 Proc.

δ) Uralit, nach G. Rose eine Hornblende, die unter den Formen des Augits in Grünsteinbildungen am Ural auftritt.

ε) Anthophyllit. Blättrig oder strahlig. Bruch flachmuschlig, in der Ebene. Auf den Spaltungsflächen vom Starkglänzenden bis in das Wenigglänzende, zwischen Perlmutter- und Glasglanz. Nelkenbraun, oft mit vielem Grau vermischt, enthält fast keine Kalkerde. Chemische Zusammensetzung von Anthophyllit von Kongsberg: 56,74 Kieselerde, 24,35 Talkerde, 13,94 Eisenoxydul, 2,38 Manganoxydul, 1,67 Wasser.

ζ) Asbest, Amianth, Byssolith. Zartfasrig, haarförmig; Fasern gleichlaufend, oder durcheinander gewirrt, lose oder leicht trennbar. Seidenartig schimmernd. Elastisch biegsam, sanft aber fettig anzufühlen. Zusammensetzung des Asbests: 58,20 Kieselerde, 22,10 Talkerde, 15,55 Kalk, 3,08 Eisenoxydul, etwas Thonerde. Flusssäure, Wasser. Zusammensetzung des Byssoliths: 47,0 Kieselerde, 11,3 Kalk, 7,3 Talkerde, 20,0 Eisenoxyd, 10,0 Manganoxyd.

282. Bronzit.

Monoklinoëdrisch. Homöomorph mit Augit. Eingewachsen und eingesprengt. Unvollkommen krystallisirt. Krystallinisch derb; körnig, auch schaalig abgesondert. Spaltbarkeit orthodiagonal sehr vollkommen, prismatisch nach ∞P unvollkommen, klinodiagonal in Spuren. Bruch uneben, ins Splittrige. Hauptspaltungsfläche gewöhnlich gebogen. Farbe tombakbraun, in das Grünliche. Durchscheinend oder nur an den Kanten durchscheinend. Hauptspal-

Digitized by Google

tungsflächen metallartiger Perlmutterglanz, in das Seidenartige und dabei schillernd. Strich weiss. Härte = 5—6; spec. Gew. = 3,2—3,6. Chemische Zusammensetzung: $(MgO, FeO)_3$, $2SiO_3$ mit 60 Kieselerde, 27,50 Talkerde, 10,78 Eisenoxydul. Delesse fand in einem Bronzit aus den Vogesen: 56,33 Kieselerde, 1,50 Chromoxyd und Manganoxyd, 6,73 Eisenoxydul, 34,93 Talkerde, 1,40 Kalk. Vor dem Löthrohre für sich zu einer dunkelbraunen Kugel. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich vorzüglich in Verbindung mit Hornblende lagerartig im Serpentinfels, in Steyermark, Oberfranken, in Tyrol, Hessen, in den Vogesen.

285. Pikrophyll.

Krystallsystem unbekannt. Derbe, blättrige Massen. Schimmernd. Dunkelgrün. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,73. Chemische Zusammensetzung: $3RO, 2SiO_3 + 2HO$, worin RO = MgO und FeO, mit 49,80 Kieselerde, 30,10 Talkerde, 6,86 Eisenoxydul, Kalk 0,78, Thonerde, 1,11 Wasser, 9,83. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. wird aber weiss. Mit Kobaltoxydullösung die Talkerdereaction. Findet sich zu Sala in Schweden

286. Dermatin.

Amorph; stalaktitisch, kleinnierenförmig, als Ueberzug. Bruch muschlig. Farbe schwärzlichgrün, lauchgrün, olivengrün, leberbraun. Strich gelblichweis. An den Kanten stark durchscheinend. Wenig fettartig glänzend. Fühlt sich fettig an. Riecht nach dem Anhauchen bitterlich; verändert sich im Wasser nicht. Vor dem Löthrohre zerklüftet er sich und wird schwarz. Chemische Zusammensetzung: $3RO, 2SiO_3 + 6HO$ (?) mit 35,800 Kieselerde, 23,700 Talkerde, 11,3 Eisenoxydul, 25,2 Wasser, etwas Manganoxyd, Thonerde und Kalk. Findet sich mit Serpentin und Kalkspath zu Waldheim in Sachsen.

287. Monradit.

Krystallsystem unbekannt. Krystallinisch. Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, wovon die eine minder deutlich. Sehr feinkörnig, beinahe dicht. Farbe honiggelb. Pulver weiss. Durchscheinend. Auf der deutlicheren Spaltungsfläche stark glasartig glänzend; auf dem Bruche matt. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 3,267. Chemische Zusammensetzung: $4(3RO, 2SiO_3) + 3HO$ mit 56,17 Kieselerde, 31,53 Talkerde, 8,56 Eisenoxydul, 4,04 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er etwas dunkler, ist für sich unschmelzbar. In Borax löslich unter Eisenfärbung. In Bergens-Stift in Norwegen.

Digitized by Google

288. Hydrophit (Vanadinhaltiger Serpentin).

Derb. Bruch uneben, zuweilen von fasriger Structur. Berggrün. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,55. Chemische Zusammensetzung: $(2\,RO + SiO_3) + 3\,HO$ (?) mit 36,19 Kieselerde, 22,72 Eisenoxydul, 21,08 Talkerde, 2,89 Thonerde, 0,115 Vanadinsäure, 16,08 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. Findet sich im Magneteisen am Taberge in Smaland in Schweden.

289. Olivin und Chrysolith.

Rhombisch; ∞P; meist säulenförmig; in eckigen Stücken, rundlichen Körnern. Spaltbarkeit brachydiagonal ziemlich deutlich, makrodiagonal sehr unvollkommen. Bruch muschlig. Farbe, in lichten Abänderungen der grünen Farbe, auch gelblichbraun. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 5—7; spec. Gew. = 3,3—3,44. Chemische Zusammensetzung: $(MgO, FeO)_3, SiO_3$ mit 40,09 Kieselerde, 50,49 Talkerde, 8,17 Eisenoxydul, etwas Manganoxydul, Nickeloxydul und Thonerde. In einigen Olivinen sind Spuren von Phosphorsäure. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich nicht, wird nur an den Kanten etwas dunkler. Das Pulver wird von Salzsäure nicht merklich angegriffen. Von Schwefelsäure wird es leicht und vollkommen zersetzt. Mit Phosphorsalz, Eisenfärbung und Kieselerdereaction. Chrysolith bildet die durchsichtigen, olivengrünen, etwas glasartig glänzenden Stücken, Olivin die minder, durchsichtigen, weniger glänzenden und minder schön gefärbten Stücken. Hyalosiderit ist ein sehr oxydulreicher Olivin. Nach Walchner's Untersuchung besteht derselbe aus 34,63 Kieselerde, 32,40 Talkerde, 28,49 Eisenoxydul, 0,48 Eisenoxyd, 2,21 Thonerde, 2,79 Kali, einer Spur Chrom. Der Hyalosiderit findet sich im Dolerit bei Limburg am Kaiserstuhl im Breisgau. Der Olivin kommt vor in Basalten, Laven, Meteoreisen.

290. Villarsit.

Rhombisch; $\infty P.P.OP.$, auch derb, in körnigen Aggregaten. Farbe gelblich grün. Durchscheinend, leicht zu ritzen. Spec. Gew. = 2,975. Chemische Zusammensetzung: $4\,(3\,RO + SiO_3) + 3\,HO$ mit 39,40 Kieselerde, 45,33 Talkerde, 4,30 Eisenoxydul, 2,86 Manganoxydul, 5,80 Wasser, etwas Kalk und Kali. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; giebt mit Borax ein grünes Email. Von starken Säuren zersetzt. Findet sich auf einer Lagerstätte von Magneteisen zu Traversella in Piemont.

291. Schillerspath.

Monoklinoëdrisch oder triklinoëdrisch; in Krystallen noch nicht bekannt. In krystallinischen Blättchen, derb, theils zwischen den krystallinischen Theilen der späthigen Varietät körnig eingewach-

Digitized by Google

sen. Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, die eine sehr vollkommen, die andere unvollkommen. Bruch uneben. Farbe pistazien- und olivengrün, ins Gelbe und Braune. Auf den vollkommenen Spaltungsflächen stark glänzend; metallähnlicher Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Bruch uneben bis splittrig. Härte = 3,5 — 4; spec. Gew. = 2,6 — 2,8. Chemische Zusammensetzung: $((3\,RO + SiO_3) + 2\,HO) + 2\,MgO$, HO (Rammelsberg) oder $4\,(3\,RO, 2\,SiO_3) + 3\,MgO$, 4 HO (Köhler) mit 44 Kieselerde, 25,8 Talkerde, 13,02 Eisenoxydul mit etwas Chrom, 12,42 Wasser, etwas Kalkerde, Thonerde. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwer und zuweilen einige Blasen austreibend zu einem graulichgrünen Glase. Im Kolben giebt er Wasser. Zu Salzsäure und Schwefelsäure verhält er sich wie Serpentin. Findet sich in einem Serpentin, der in der Mischung mit ihm übereinstimmt, zu Harzburg am Harze.

292. Antigorit.

Krystallisation unbekannt. Dünn- und geradschiefrig. Farbe bei auffallendem Lichte schwärzlichgrün, bei durchfallendem lauchgrün. Pulver weiss. In dünnen Platten halbdurchsichtig, in ganz dünnen Blättchen durchsichtig. Fein, nicht fettig anzufühlen. In dünnen Platten klingend. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,622. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO, 2\,SiO_3) + (MgO, HO)$ mit 46,22 Kieselerde, 34,39 Talkerde, 13,05 Eisenoxydul, 2,08 Thonerde, 3,70 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich an dünnen Kanten zu einem schmutzig gelbbraunen Email schmelzend. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Wird von concentrirter Salzsäure schwierig, von Schwefelsäure leichter zersetzt. Findet sich wahrscheinlich im Antigoriothale bei Domo d'Ossola in Piemont.

293. Chrysotil (Serpentin Asbest).

Krystallisation unbekannt. Gleichlaufend-, theils gerad-, theils gebogen zartfasrig. Farbe graulichgrün, olivengrün, in das Messinggelbe, Tombakbraune. Glänzend oder stark glänzend, von metallähnlichem Perlmutterglanz und schillernd. Sondert sich leicht ab in halbdurchsichtige spröde, bei durchfallendem Lichte gelblich oder grünlich erscheinende Nadeln, die bei weiterer Zertheilung in weisse, amiantähnliche Zasern verwandelt werden. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO, 2\,SiO_3 + 2\,HO) + MgO$, HO oder nach Emil Schmidt: $3\,RO, 2\,SiO_2 + 2\,HO$ mit 43,70 Kieselerde, 10,03 Eisenoxydul, 29,96 Talkerde, 12,27 Wasser, 2,76 Thonerde, 1,98 Natron. Vor dem Löthrohre brennt er sich weiss oder braun, und schmilzt nur an den Enden feiner Fasern. Von Schwefelsäure leicht und vollkommen zersetzt, wobei die Kieselerde in Form der

Digitized by Google

Fasern zurückbleibt. Findet sich zu Zöblitz in Sachsen, Reichenstein in Schlesien, Tyrol, Baltimore.

294. Serpentin.

Nicht deutlich krystallisirt. Dicht in derben Massen, zuweilen körnig und undeutlich fasrig zusammengesetzt. Bruch muschlig oder glatt ins Unebene und Splittrige. Farbe grün, ins Gelbliche und Bräunliche, auch röthlich und schwarz, öfters gefleckt und geadert. Durchscheinend bis undurchsichtig. Schwach fettartig glänzend. Mild und wenig spröde. Härte = 3—4; spec. Gew. = 2,5—2,7. Chemische Zusammensetzung: $3MgO, 2HO + 2(3MgO + SiO_3)$ mit 45,72 Kieselerde, 40,92 Talkerde, 13,96 Wasser. Ein Theil der Talkerde ist stets durch Eisenoxydul vertreten. Vogel fand einen Serpentin aus Sachsen zusammengesetzt aus 43,100 Kieselerde, 26,200 Talkerde, 15,600 Eisenoxydul, 0,171 Chromoxyd, 1,940 Thonerde, 12,400 Wasser. Das von Ficinus angegebene Vorkommen des Vanadins im Serpentin hat sich nicht bestätigt. Vor dem Löthrohre brennt er sich in strengem Feuer weiss und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem weissen Email oder ist unschmelzbar. Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von concentrirter Salzsäure und Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Die Schwefelsäure wirkt schneller darauf ein. Die Kieselerde bleibt als schleimiges Pulver zurück.

Es ist zu unterscheiden (Hausmann):

a) Blättriger Serpentin (Marmolith). Blättrig. Bruch uneben. Blassgrün in das Gelbe. Auf den Spaltungsflächen von Perlmutterglanz. Schwach durchscheinend, oder nur an den Kanten. Zu Hoboken in New-Jersey und an einigen anderen Orten in Nordamerika.

b) Fasriger Serpentin (Pikrolith). Gleich- oder auseinanderlaufend. Bruch langsplittrig. Schmutzig lauchgrün. Seidenartig schimmernd. Wird durch Reiben wachsartig glänzend. An den Kanten mehr oder weniger durchscheinend. Etwas härter als gewöhnlicher Serpentin. In Gangtrümmern, in Platten, als Ueberzug. Taberg in Smaland, in Wermland, bei Katharinenburg, in der Harzburger Forst am Harz.

c) Edler Serpentin. Derb, in Gangtrümmern; eingesprengt. In Pseudomorphosen nach Chrysolith, Augit, Hornblende. Bruch theils flachmuschlig in das Ebene, theils splittrig in das Unebene. Lauchgrün, seladongrün, berggrün, pistaziengrün, ölgrün, wachs- und schwefelgelb. Mehr oder weniger durchscheinend, in dünnen Stücken oft halb durchsichtig. Auf dem Bruche matt, höchstens schwach schimmernd, nimmt durch Berühren wachsähnlichen

Digitized by Google

Glanz an. In Corsica, auf den Apenninen, in den Piemontesischen Alpen, zu Reichenstein in Schlesien, zu Fahlun.

d) Gemeiner Serpentin. Bruch theils uneben, theils splittrig, in das Ebene, Muschlige. Schmutziglauchgrün, schwärzlichgrün, röthlichbraun, wachs- und strohgelb. Wolkig, geadert, gefleckt, punktirt. Undurchsichtig, oder an den Kanten durchscheinend. Auf dem Bruch mehr oder weniger schwach schimmernd. Bildet als Serpentinfels ganze Lager und Stöcke, auch grössere Gebirgsmassen. Zöblitz in Sachsen.

295. Bergholz (Holzasbest).

Derb, in plattenförmigen, gerad- oder krummschiefrig abgesonderten Massen. Versteckt-, gleich-, durcheinanderlaufend fasrig. In Stücke wie Holzsplitter theilbar, an den Enden zerzasend. Farbe holzbraun, rostbraun, gelblich braun bis ins Isabellgelbe, selten in das Grüne. Strich gleichfarbig. Undurchsichtig. Inwendig schimmernd in das Wenigglänzende; Glanz seidenartig, in das Wachsartige sich hinneigend, Spec. Gew. = 2,051. In dünnen Stücken etwas biegsam. Hängt an den Lippen. Chemische Zusammensetzung: $3\,(MgO, SiO_3 + HO) + (Fe_2O_3, 2\,SiO_3 + 2\,HO)$ mit 55,5 Kieselerde, 19,56 Eisenoxyd, 14,4 Talkerde, 10,358 Wasser. Vor dem Löthrohre schwärzt es sich und schmilzt nur an den Spitzen sehr dünner Fasern zur schwarzen Kugel. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Von Salzsäure ziemlich leicht zersetzt. Findet sich bei Sterzing in Tyrol und am Büchenberg bei Elbingerode am Harz.

32. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Talk- und Kalkerde.

296. Xylit.

Dem Bergholz sehr ähnlich. Derb. Zart-, durcheinanderlaufend fasrig. Russbraun, ins Rostbraune und Ockergelbe. Undurchsichtig. Schimmernd. Härte = 3; spec. Gew. = 2,93. Zerspringt in Stücke, die etwas biegsam sind. Färbt sich beim Erhitzen dunkler. Chemische Zusammensetzung: $(RO, SiO_3) + Fe_2O_3, SiO_3) + HO$ mit 44,97 Kieselerde, 38,64 Eisenoxyd, 6,74 Kalkerde, 5,53 Talkerde, 4,18 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich schwer zu einer schwarzen Masse. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Von Säuren angegriffen, aber vollständig zersetzt. Am Ural.

297. Sericit.

Dem Talk ähnlich. Grünlich bis gelblich weiss. Seidenartig glänzend. Spaltbar zu meistens gekrümmten, oft gekräuselten Blät-

Digitized by Google

tern. In dünnen Blättchen halbdurchsichtig. Härte = 1; spec. Gew. = 2,897. Chemische Zusammensetzung: $2(RO, 3SiO_3) + 4R_2O_3$, $3SiO_3 + 3HO$ mit 50,59 Kieselerde, 23,64 Thonerde, 8,24 Eisenoxydul, 1,11 Talkerde, 0,62 Kalk, 9,10 Kali, 1,74 Natron, 1,88 Fluorsilicium, 0,31 Phosphorsäure, 3,44 Wasser. (K. List). Vor dem Löthrohre giebt er Wasser, blättert sich auf und schmilzt unter starkem Leuchten schwierig zu graulichem Glase. Bildet im Gemenge mit Quarz den Hauptbestandtheil des Taunusschiefers.

298. Batrachit.

Rhombisch; ∞P; selten krystallisirt, meist derb. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und brachydiagonal, sehr unvollkommen. Bruch klein- oder meist unvollkommen muschlig. Farbe grünlichgrau, in das Weisse. Durchscheinend. Fettglanz, in das Glasartige sich neigend. Strich weiss. Härte = 5; spec. Gew. = 3,033. Chemische Zusammensetzung: $3RO + SiO_3$, worin RO = CaO, MgO und FeO mit 37,69 Kieselerde, 35,45 Kalk, 21,79 Talkerde, 2,99 Eisenoxydul, 1,27 Wasser. Rizoniberg in Tyrol.

33. Silicate von Eisenoxydul(oxyd) und Thonerde.

299. Staurolith.

Rhombisch, ∞P; Krystalle kurz- und dick-, oder lang- und säulenförmig aufgewachsen. Zwillingsbildung sehr häufig; die rhombischen Säulen erscheinen unter 90° oder unter 120° durcheinander gewachsen. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen, auch Spuren nach ∞P. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe röthlichbraun, bräunlichschwarz. Durchscheinend, meistens nur an den Kanten bis undurchsichtig. Auf den Krystallflächen Glasglanz, auf den Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Pulver weiss. Härte = 7; spec. Gew. = 3,4—3,8. Chemische Zusammensetzung: sehr schwankend. Nach Rammelsberg wird die Zusammensetzung des Staurolithe von St. Gotthardt durch $2R_2O_3 + SiO_3$, die des Staurolithe von Airolo durch $3R_2O_3$, $2SiO_3$, und die des Staurolithe von der Bretagne und vom Ural durch $5R_2O_3$, $4SiO_3$ ausgedrückt. Eine übereinstimmende Deutung der neueren Analysen ist noch nicht gelungen. Marignac fand bei der Analyse des Staurolithe von St. Gotthardt: 28,47 Kieselerde, 53,34 Thonerde, 17,41 Eisenoxyd, 0,72 Talkerde, 0,31 Manganoxyd. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. Das feine Pulver wird von Salzsäure nicht merklich angegriffen, die Schwefelsäure zersetzt es grösstentheils, aber doch nicht vollkommen. Nach dem Glühen verhält es sich ebenso. Findet sich stets eingewachsen in krystal-

Digitized by Google

linischen Schiefergebirgsarten. In den französischen Pyrenäen, in verschiedenen Theilen der Alpenkette, im Zillerthale in Tyrol.

300. Erinit (nach Thomson *).

Scheint eine Varietät des Bols zu sein. Farbe roth. Spec. Gew. = 2. Chemische Zusammensetzung: (Al_2O_3, Fe_2O_3), 2 SiO_3 + 6 HO mit 47,0 Kieselerde, 18,5 Thonerde, 6,4 Eisenoxyd, 1 Kalk, 25,3 Wasser. Findet sich zu Antrim in Irland.

301. Eisensteinmark (Teratolith, Lithomargit).

Derb. Bruch muschlig, in das Ebene und Unebene. Matt. Farbe lavendelblau bis bergblau; gefleckt, geadert. Undurchsichtig. Wird durch den Strich glänzend. Fühlt sich mager an. Hängt an der Zunge. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,496. Chemische Zusammensetzung: (Fe_2O_3, $Al_2O_3)_2$, 3 SiO_3 + 6 HO (?) mit 44,66 Kieselerde, 22,85 Thonerde, 12,98 Eisenoxyd, 3,04 Kalk, 2,55 Talkerde, 1,68 Manganoxyd, 0,93 Kali, 14,20 Wasser. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; ertheilt dem Boraxglase Eisenfärbung. Lagerartig im Steinkohlengebirge bei Planitz in der Nähe von Zwickau in Sachsen.

302. Stilpnomelan.

Krystallform unbekannt. Derb, eingesprengt, in Trümmern, körnig und blättrig. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen. Farbe rabenschwarz, ins Schwärzlichgrüne. Strich grünlichgrau ins Berggrüne. Undurchsichtig. Bruch entweder nicht wahrnehmbar, oder uneben, in das Splittrige. Glasglanz, in das Perlmutterartige sich neigend. Härte = 3—4; spec. Gew. = 3—3,4. Chemische Zusammensetzung: 2 (3 FeO, 2 SiO_3) + (Al_2O_3, 2 SiO_3) + 6 HO mit 46,500 Kieselerde, 33,89 Eisenoxydul, 7,1 Thonerde, 1,88 Talkerde, 0,197 Kalk, 7,9 Wasser. Vor dem Löthrohre ziemlich schmelzbar zur schwarzen Schlacke, die dem Magnet folgt. In Borax vollkommen auflöslich, ertheilt der Perle Eisenfärbung. Von Säuren unvollständig zersetzt. Findet sich mit Kalkspath im Thonschiefer bei Obergrund unweit Zuckmantel und bei Spachendorf unweit Benisch im österreichischen Schlesien.

303. Granat.

Tesseral; ∞O und $2O2$; Krystalle einzeln eingewachsen und aufgewachsen; häufig zu Drusen versammelt; derb, körnig und dicht, und eingesprengt. Spaltbarkeit dodekaëdrisch sehr unvollkommen, häufig nicht wahrzunehmen. Bruch uneben, muschlig, bis splittrig. Farbe sehr verschieden und richtet sich nach der chemischen Zusammensetzung: Roth, Grün, Gelb, Braun, Schwarz,

*) Denselben Namen führt auch ein Kupferarseniat, s. Erinit (nach Haidinger).

Digitized by Google

selten Weiss ins Grauliche und Gelbliche. Durchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz bis Fettglanz. Pyroelektrisch. Wirkt theilweise auf die Magnetnadel. Härte = 6,5—7,5; spec. Gew. = 3,4—4,3. Chemische Zusammensetzung: Allgemeine Formel:

$$3\,RO,\ SiO_3 + R_2O_3,\ SiO_3.$$

Diese Formel erleidet in Betreff der einzelnen Species folgende Modificationen:

1) Thongranat (Grossular, Essonit, Kaneelstein, Romanjowit) $3\,CaO,\ SiO_3 + Al_2O_3,\ SiO_3$.
2) Thonmagnesiagranat $3\,MgO,\ SiO_3 + Al_2O_3,\ SiO_3$.
3) Thoneisengranat (Almandin, edler Granat) $3\,FeO,\ SiO_3 + Al_2O_3,\ SiO_3$.
4) Thonmangangranat $3\,MnO,\ SiO_3 + Al_2O_3,\ SiO_3$.
5) Eisenkalkgranat (Aplom, Melanit, Rothoffit) $3\,CaO,\ SiO_3 + Fe_2O_3,\ SiO_3$.
6) Chromkalkgranat (Uwarowit) $3\,CaO,\ SiO_3 + Cr_2O_3,\ SiO_3$.

Die Zusammensetzung der meisten Granaten ist von der Art, dass RO mehrere der angeführten isomorphen Bestandtheile enthält, auch pflegt R_2O_3 nicht selten sowohl Al_2O_3, als auch Fe_2O_3 in sich zu schliessen. Dergleichen gemischte Granaten classificirt man nach ihren vorwaltenden basischen Bestandtheilen. Vor dem Löthrohre kommen fast alle Varietäten dahin überein, dass sie ziemlich leicht und ruhig zu einem Glase schmelzen. Dieses Glas ist bei den Eisengranaten entweder schwarz mit Glas- oder Fettglanz, oder grau mit metallischem Glanze, und wirkt auf die Magnetnadel oder wird selbst vom Magnet angezogen. Bei den nur wenig Eisen haltenden Granaten ist das Glas mehr oder weniger durchscheinend, grünlich oder bräunlich und übt auf die Magnetnadel keine Wirkung aus. Mit Borax und Phosphorsalz geben viele Granaten Eisenreaction. Vor dem Glühen wird das feine Pulver nur schwierig von der Salzsäure angegriffen, jedoch können einige Varietäten durch längeres Kochen zersetzt werden, wobei die Kieselerde als Pulver ausgeschieden wird. Nach starkem Glühen werden die Granaten, welche viel Kalk enthalten, im Allgemeinen von der Salzsäure leicht aufgelöst; die Lösungen gelatiniren beim Abdampfen.

Man unterscheidet hauptsächlich die folgenden Varietäten:

1) Almandin, edler oder orientalischer Granat, colombinroth, bräunlich oder blutroth, durchsichtig bis durchscheinend. Glasglänzend. Meist krystallisirt und eingewachsen in Gneuss-, Talk- und Glimmerschiefer, in Fichtelgebirge, Tyrol, Steiermark u. s. w.

Digitized by Google

2) Kaneelstein (Essonit, Hessonit); hyacinthroth, pomeranzengelb. Durchsichtig bis durchscheinend, krystallisirt und in Körnern. Tyrol, Piemont, Finnland, Ceylon.

3) Grossular (Wiluit, Allochroit); spargel- oder apfelgrün, auch ins Graue, Oelgrüne. Durchscheinend. Glasglänzend, Am Wiluiflusse in Kamtschatka, am Monjoniberge in Tyrol.

4) Melanit (Pyrenait, schwarzer Granat); sammetschwarz, undurchsichtig, gewöhnlich krystallisirt in vulkanischen Gesteinen. Frascati und Albano bei Rom, im Breisgau, in den Pyrenäen.

5) Braunsteinkiesel (Thonmangangranat); rothbraun, bis leberbraun, schwach fettglänzend, undurchsichtig. Aschaffenburg und Suhl.

6) Gemeiner Granat, verschieden braun und roth, undurchsichtig, an den Kanten durchscheinend; Fettglanz. Die Krystalle haben zuweilen abgerundete Kanten und sehen wie geflossen aus. Rothoffit und Kolophonit gehören ebenfalls hierher.

7) Uwarowit (Chromkalkgranat), smaragdgrün; Glasglanz, mehr oder weniger durchscheinend. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. In Borax langsam zu einem chromgrünen Glase löslich. In Chromeisenstein am Ural.

8) Pyrop (Karfunkel, böhmischer Granat), blutroth, selten hyacinthroth. Durchsichtig oder halbdurchsichtig. Glasglanz. Chemische Zusammensetzung: $(MgO, CaO, CrO, MnO, FeO)_3$, $SiO_3 + Al_2O_3$, SiO_3 mit 41,35 Kieselerde, 22,35 Thonerde, 9,94 Eisenoxydul, 4,17 Chromoxydul, 2,58 Manganoxydul, 5,29 Kalk, 15,0 Talkerde (Moberg). In Serpentin zu Zöblitz in Sachsen, oder lose im Schuttland des böhmischen Mittelgebirges zu Meronitz und Podsedlitz, auch zu Egg und Arendal in Norwegen.

304. Chloritoid (Chloritspath, Barytophyllit).

Krystallinisch derb, grob- und grosskörnig abgesondert; krummschaalig abgesondert, gewöhnlich concentrisch gruppirt. Blättrig. In der Richtung der Blätter leicht theilbar. Bruch nicht wahrnehmbar. Dunkelstahlgrau, schwarz, ins Braune oder Grüne. In dünnen Blättchen mit dunkelgrüner Farbe durchsichtig. Auf den Spaltungsflächen stark glänzend. Pulver grünlichweiss. Härte = 5,5—6; spec. Gew. = 3,52. Chemische Zusammensetzung: $3FeO, SiO_3 + 3Al_2O_3, SiO_3 + 3HO$ mit 27,48 Kieselerde, 35,57 Thonerde, 27,05 Eisenoxydul, 0,30 Manganoxydul, 4,29 Talkerde, 6,95 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er braun, ohne zu schmelzen. Von starker Salzsäure wird er angegriffen, aber nur von Schwefelsäure vollständig zersetzt. Findet sich auf dem Smirgel von Gummuchdagh und zu Mramorskoi bei Katharinenburg.

Digitized by Google

305. Sismondin.

Derb; körnig blättrig. In der Richtung der Blätter leicht theilbar. Dunkelgrün, stark glänzend. Leicht zu pulverisiren. Pulver licht graulichgrün. Härte = 5—6; spec. Gew. = 3,565. Chemische Zusammensetzung: $(4\,FeO, 2\,SiO_3) + 5\,Al_2O_3, HO$ (?) mit 24,1 Kieselerde, 43,2 Thonerde, 23,8 Eisenoxydul, Spuren von Titanoxyd, Wasser 7,6. Ist dem Chloritoid nahe verwandt. Vor dem Löthrohre wird er tombakbraun. Mit Borax Eisenfärbung. Im Chloritschiefer zu St. Marcel in Piemont.

306. Bergseife.

Derb, Bruch erdig, in das Unebene, Ebene, unvollkommen Muschlige. Farbe pechschwarz, bräunlichschwarz; röthlichbraun, in das Ockergelbe. Undurchsichtig. Nimmt durch den Strich und das Anfühlen Wachsglanz an. Sehr weich. Färbt nicht ab, schreibt aber. Haftet stark an der Zunge. Geht in Wasser auseinander und wird zähe. Chemische Zusammensetzung unbestimmt; im Allgemeinen 44,0 Kieselerde, 26,5 Thonerde, 8,0 Eisenoxyd, 20—43 Wasser, etwas Talkerde. Findet sich theils auf Flötzen und in aufgeschwemmten Lagern, theils zwischen Schichten und Absonderungen von Flötzmassen, bei Göttingen, Artern, Bilin in Böhmen, in Polen, auf der schottischen Insel Sky.

307. Chamoisit.

Oolithisch; derb. Bruch theils uneben, theils erdig. Farbe dunkelgrünlichgrau. Strich licht grünlichgrau. Undurchsichtig. Magnetisch. Härte = 3; spec. Gew. = 3,4. Chemische Zusammensetzung: (Formel?): 14,3 Kieselerde, 60,5 Eisenoxydul, 7,8 Thonerde, 17,4 Wasser. Vor dem Löthrohre brennt er sich roth und schmilzt. Von Salzsäure wird er leicht zersetzt und hinterlässt gallertartige Kieselerde. Findet sich mit kohlensaurem Kalk, mit kohlensaurem Manganoxydul gemengt im Sandstein des Berges von Chamoison in Wallis.

34. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde und Alkali.

308. Cluthalith.

Krystallsystem unbekannt. Anscheinend rechtwinklige Krystalle mit rauher Oberfläche, in Aggregaten. Farbe fleischroth. Undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,166. Leicht zerbrechlich. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO, 2\,SiO_3) + 3(Al_2O_3, 2\,SiO_3) + 9\,HO$ mit 51,266 Kieselerde, 23,56 Thonerde, 7,306 Eisenoxyd, 5,13 Na-

Digitized by Google

tron, 1,233 Talkerde, 10,553 Wasser. Findet sich in einem Mandelstein bei Dumbarton in Schottland.

309. Lepidomelan.

Hexagonal: derbe Masse von körnig schiefriger Zusammensetzung, aus kleinen krystallinischen Schuppen bestehend, die zuweilen eine hexagonale Tafelform erkennen lassen. Bruch nicht wahrnehmbar. Rabenschwarz, in sehr dünnen Lamellen mit lauchgrüner Farbe durchscheinend. Pulver berggrün. Krystallinische Schuppen starken Glasglanz, der sich ins Demantartige hinneigt. Etwas spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 3. Chemische Zusammensetzung: $3\,(FeO, KO), SiO_3 + 3\,Al_2O_3, Fe_2O_3), SiO_3$ mit 37,40 Kieselerde, 14,60 Thonerde, 27,66 Eisenoxyd, 13,43 Eisenoxydul, 9,20 Kali, 0,26 Kalk- und Talkerde, 0,60 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem schwarzen magnetischen Email. Von erhitzter Salzsäure und Schwefelsäure vollständig zersetzt, wobei sich die Kieselerde in Form der krystallinischen Schuppen des Minerals ausscheidet. Soll in der Gegend von Persberg in Wärmeland in Schweden vorkommen.

310. Iberit.

Krystallsystem nicht bekannt; krystallisirt. Spaltbarkeit nach den Seiten- und Endflächen einer sechsseitigen Säule. Bruch splittrig. Farbe lichtgrün, in das Graue. Strich weiss in das Lichtberggrüne. Undurchsichtig. Glasglänzend in das Perlmutterglänzende. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,5. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, KO)_2, SiO_3 + (3\,Al_2O_3, SiO_3) + 3\,HO$ mit 40,904 Kieselerde, 20,744 Thonerde, 15,467 Eisenoxydul, 4,571 Kali, 0,043 Natron, 1,327 Manganoxydul, 0,397 Kalk, 0,806 Talkerde, 5,567 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich bei guter Hitze zu einem dunkeln Glase schmelzend. In Borax unter Eisenfärbung auflöslich; wird mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Scheint umgewandelter Cordierit zu sein. Findet sich zu Montalvan in Spanien.

35. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde und Kalkerde.

311. Isopyr.

Amorph. Bruch muschlig. Farbe graulichschwarz bis sammetschwarz. Undurchsichtig oder an den Kanten dünn durchscheinend. Glasglanz. Strich grünlichgrau. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,912. Chemische Zusammensetzung: $2\,(CaO, FeO), SiO_3 + Al_2O_3, 2\,SiO_3$ (?) (Rammelsberg) mit 47,09 Kieselerde, 13,94 Thonerde, 15,43 Kalkerde, 20,07 Eisenoxydul, 4,94 Kupferoxyd.

Digitized by Google

Die Formel ist als nicht festgestellt zu betrachten, so lange ein jedenfalls vorhandener Eisenoxydulgehalt nicht näher bestimmt ist. Wirkt schwach auf den Magnet. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel. Als Pulver auf Platinblech in die Flamme gebracht, färbt er dieselbe grün. Von Säuren wird er vollkommen zersetzt. Findet sich eingewachsen in einem quarzreichen Granit in Cornwall; ferner begleitet von Brauneisenstein auf Klüften einer eigenthümlichen Breccie am Calton Hill bei Edinburg.

312. Huronit.

Unvollkommen blättrige, kuglige, zum Theil körnige Massen. Licht gelblichgrün. An den Kanten durchscheinend. Wachsähnlicher Glanz, auf den Spaltungsflächen in das Perlmutterartige. Pulver graulichweiss. Härte = 3,25; spec. Gew. = 2,8625. Chemische Zusammensetzung: $3\,RO, 2\,SiO_3 + 4\,(Al_3O_3, SiO_3) + 3\,HO$ mit 45,80 Kieselerde, 33,92 Thonerde, 8,04 Kalkerde, 4,32 Eisenoxydul, 1,72 Kalkerde, 4,16 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; giebt mit Borax und Phosphorsalz grünlich gefärbte Gläser. Von Säuren nicht angegriffen. Wird beim Erhitzen graulichweiss. Findet sich in einem hornblendeartigen Gestein in Geschieben am Huron-See in Nordamerika.

313. Prehnit (Koupholith).

Rhombisch, ∞P. Krystalle häufig dünn und tafelartig, oder kurz säulenförmig; derb, krystallinisch stänglich oder körnig; kuglig, nierenförmig, mit drusiger Oberfläche; fasrig auseinanderlaufend. In Pseudomorphosen nach Analcim und Leonhardit. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen, prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch uneben. Farbe grünlichweiss und in lichten Abänderungen der grünen Farbe. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Pyroelektrisch. Härte = 6—7; spec. Gew. = 2,8—3. Chemische Zusammensetzung: $(SiO_3 + 2\,CaO) + (R_2O_3, SiO_3) + HO$ mit 44,74 Kieselerde, 18,06 Thonerde, 7,38 Eisenoxyd, 27,06 Kalk, 1,03 Natron, 4,13 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich stark und schaumartig auf, und schmilzt unter Leuchten zu einem blasigen, weissen oder gelblichen, emailähnlichen Glase. Im Kolben giebt er etwas Wasser. Nach starkem Glühen, sowie nach dem Schmelzen löst er sich in verdünnter Salzsäure leicht und vollkommen zur Gallerte auf. Findet sich in verschiedenen Gebirgsarten, in Granit, Euphotid u. s. w.; häufiger auf Klüften, Gängen, Drusenräumen; auf Erzgängen; zuweilen in Blasenräumen von Mandelsteinen in basaltischen Gesteinen, auch zuweilen in vulkanischen

Digitized by Google

Auswürflingen. Im Kaplande, Bourg d'Oisans im Dauphiné, Tyrol, Pyrenäen, Schottland, Norwegen, Schweden.

314. Kirwanit.

Kugelförmige Massen von strahliger Zusammensetzung. Undurchsichtig. Dunkel olivengrün. Härte = 2; spec. Gew. = 2,941. Chemische Zusammensetzung: $3\left(\begin{matrix}2\,CaO\\2\,FeO\end{matrix}\right), SiO_3) + Al_2O_3, SiO_3 +$ 2 HO mit 40,50 Kieselerde, 11,41 Thonerde, 19,78 Kalkerde, 23,91 Eisenoxydul, 4,35 Wasser. Vor dem Löthrohre färbt er sich schwarz und schmilzt theilweise. Mit Borax ein dunkelbraunes Glas. Findet sich im basaltartigen Gesteine der Mourne Berge, an der Nordostküste Irlands.

315. Diphanit.

Hexagonal. OP. ∞P oder ∞P. OP. Spaltbarkeit basisch, sehr vollkommen. Undurchsichtig, perlmutterglänzend, weiss auf OP; glasglänzend, bläulich auf ∞P. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 3,04 — 3,07. Chemische Zusammensetzung: 2 (SiO_3, 2 CaO) + 3 (SiO_3, 2 Al_2O_3) + 4 HO mit 34,02 Kieselerde, 43,33 Thonerde, 13,11 Kalkerde, 3,02 Eisenoxydul, 1,05 Manganoxydul, 5,34 Wasser. Nach Breithaupt ist der Diaphanit mit dem Margarit identisch. Vor dem Löthrohre schwillt er an und schmilzt zu einem blasenfreien Glase. Borax und Phosphorsalz Eisenfärbung ertheilend. Mit Soda ein blasiges dunkles Glas, mit mehr Soda ein von Mangan gefärbtes ungefärbtes Email. Findet sich in den Smaragdgruben des Urals.

316. Epidot (Zoisit, Pistazit, Thulit).

Monoklinoëdrisch, OP, ∞P∞ und viele andere Formen. Habitus der Krystalle horizontal säulenartig, indem sie in der Richtung der Orthodiagonale ausgedehnt sind; die ausgedehnten Flächen häufig nach der Länge gestreift; meist zu Drusen versammelt. Zwillingskrystalle. Derb in stänglichen, körnigen bis dichten Aggregaten. Spaltbarkeit orthodiagonal sehr vollkommen, und hemidomatisch nach P∞ vollkommen. Bruch uneben und splittrig. Farbe gewöhnlich grau oder grün in verschiedenen Abänderungen, selten röthlichbraun und kirschroth. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf den vollkommnen Spaltungsflächen zum Perlmutterglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Härte = 6—7; spec. Gew. = 3,26 — 3,45. Chemische Zusammensetzung: (SiO_3, 3 RO) + 2 (R_2O_3, SiO_3); RO = Kalkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, R_2O_3 = Thonerde, Eisenoxyd (siehe unten). Vor dem Löthrohre zeigen die Varietäten nicht ganz gleiches Verhalten. Der Kalkepidot schwillt an, leuchtet und schmilzt unter Schäumen zu einer blasigen, blumenkohlähnlichen

Digitized by Google

Masse, die nicht weiter zum Glase gerundet werden kann; sie ist weiss und gelblich (Zoisit, Thulit). Der Eisenepidot giebt bei ähnlichem Verhalten eine dunkelbraune oder schwarze schlackenartige Masse, die wenig glänzend und zum Theil magnetisch ist (Pistazit). Der Manganepidot schmilzt leicht und mit Sprudeln zu einer schwarzen stark glänzenden Glasperle. Alle Varietäten in Borax löslich zu einem Glase, das farblos, von Eisen oder von Mangan gefärbt ist. Vor dem Glühen wird der Epidot von Salzsäure nur unvollständig zersetzt. Nach starkem Glühen geben alle Varietäten als feines Pulver mit Salzsäure übergossen in kurzer Zeit eine vollkommene Gallerte.

Man unterscheidet vier Varietäten des Epidots:

1) Zoisit, Kalkepidot, Saualpit, Illuderit; perlgrau, rauchgrau, gelblichgrau, graulichweiss. Chemische Zusammensetzung: (SiO_3, $3\,CaO$) + 2 (Al_2O_3, SiO_3) mit 42,40 Kieselerde, 34,44 Thonerde, 26,16 Kalk. In verschiedenen krystallinischen Gebirgsarten, in Verbindung mit anderen Silicaten, auf untergeordneten Lagern, oder auch auf Gängen, am seltensten in Blasenräumen von Porphyr. An der Saualpe in Kärnthen, zu Faltigel und Sterzing in Tyrol, in Böhmen, am Ural.

2) Pistazit, Eisenkalkepidot, Arendalit, Thallit, Delphinit, Akantikon. Pistaciengrün, ölgrün, schwärzlichgrün. Chemische Zusammensetzung: SiO_3, 3 (CaO, FeO, MnO, MgO) + 2(Al_2O_3, Fe_2O_3), SiO_3 mit 36,14 Kieselerde, 22,24 Thonerde, 22,86 Kalk, 14,29 Eisenoxydul (ein Theil als Oxydul), 2,12 Manganoxydul, 2,38 Talkerde. Findet sich in krystallinischen Gesteinen, in krystallinischen Schiefern, in Drusenhöhlen und zuweilen in Blasenräumen des Trappmandelsteines. Zu Arendal im südlichen Norwegen, Piemont, Bourg d'Oisans, Schwarzenberg, Vesuv.

3) Manganepidot, piemontesischer Braunstein. Kirschroth. Giebt in der äusseren Flamme ein violettes, in der inneren grünes Glas, das sich beim Abkühlen bleicht. Chemische Zusammensetzung: SiO_3, 3 (CaO, FeO, MnO) + 2 (Al_2O_3, Mn_2O_3), SiO_3 mit 33,5 Kieselerde, 15 Thonerde, 19,5 Eisenoxyd, 14,5 Kalkerde, 12,0 Manganoxydul.

4) Thulit. Rosenroth, pfirsichblüthroth. Chemische Zusammensetzung: SiO_3, 3 (CaO, MgO) + 2 (Al_2O_3, Fe_2O_3). SiO_3 mit 38,76 Kieselerde, 20,36 Thonerde, 16,35 Eisenoxyd, 23,71 Kalk, 0,44 Talkerde. Findet sich in Tellemarken in Norwegen.

Die mit den Namen Puschkinit, Withamit und Cummingtonit bezeichneten Mineralien scheinen ebenfalls zu den Epidoten zu gehören.

Digitized by Google

317. Zeuxit.

Kleine, flache, rechteckige Prismen, zu fasrigen Massen zusammengehäuft. Braun, mit einem Stich ins Grüne. Undurchsichtig. Glasglanz. Härte = 4,25; spec. Gew. = 3,051. Chemische Zusammensetzung: SiO_3, 3 (FeO, CaO) + 2 Al_2O_3, SiO_3 + 2 HO (?) nach Rammelsberg mit 33,480 Kieselerde, 31,848 Thonerde, 26,010 Eisenoxydul, 2,456 Kalk, 5,280 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unvollkommen schmelzbar. In Borax zu einem dunkelbraunen Glase löslich. Findet sich auf der Grube Huel Unity unweit Redruth in Cornwall.

318. Plinthit.

Derb. Bruch flachmuschlig und erdig. Ziegelroth. Undurchsichtig. Haftet nicht an der Zunge. Härte = 2,75; spec. Gew. = 2,342. Chemische Zusammensetzung nach Thomson: 30,88 Kieselerde, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,60 Kalk, 19,60 Wasser. Vor dem Löthrohre schwarz, aber nicht magnetisch werdend; für sich unschmelzbar. In der Grafschaft Antrim in Irland.

36. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde, Kalkerde und Alkali.

319. Chalilith.

Derb. Bruch flachmuschlig oder splittrig. Farbe dunkelröthlichbraun. Glanz, zwischen Glas- und Harzglanz; an den Ecken durchscheinend. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,25. Chemische Zusammensetzung: 3 RO, SiO_3 + 4 Al_2O_3, SiO_3 + 12 HO mit 36,56 Kieselerde, 26,20 Thonerde, 10,28 Kalk, 9,28 Eisenoxyd, 2,72 Natron, 16,66 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er weiss und schmilzt mit Borax zu einem farblosen Glase. Findet sich zu Sandy Brae in der Grafschaft Antrim in Irland.

320. Bytownit.

Derb. Krystallinisch körnig. Bruch splittrig. Licht blaulichgrau. Durchscheinend. Glasglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 2,88. Chemische Zusammensetzung: (CaO, $NaO)_3$, 2 SiO_3 + 3 (Al_2O_3, Fe_2O_3), SiO_3 mit 47,567 Kieselerde, 29,647 Thonerde, 3,575 Eisenoxyd, 9,60 Kalk, 7,6 Natron, 0,2 Talkerde. Vor dem Löthrohre wird er weiss, ohne zu schmelzen. Findet sich zu Bitown in Ober-Canada.

321. Nuttalith.

Tetragonal; P. Säulenförmig. Spaltbarkeit wie Skapolith. Aschgrau und grünlichgrau. Permutterglanz und Fettglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,74. Chemische Zusammensetzung: 3 (2 RO,

Digitized by Google

SiO_3) + 2 Al_2O_3, SiO_3 mit 37,808 Kieselerde, 25,104 Thonerde, 7,892 Eisenoxydul, 7,305 Kali, 1,500 Wasser. Findet sich zu Bolton in Massachusetts und ist vielleicht nur eine Abänderung von Skapolith.

322. Saussurit.

Derb, in körnigen bis dichten Aggregaten. Bruch der Aggregate uneben bis splittrig. Sehr zähe und schwer zersprengbar. Graulichweiss, grünlichweiss in das grünlichgraue und aschgraue. Kantendurchscheinend. Wenig glänzend bis matt. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,2 — 3,4. Chemische Zusammensetzung (Formel ungewiss): 44 Kieselerde, 30 Thonerde, 6,0 Natron, 4,00 Kalk, 0;25 Kali, 0,05 Manganoxydul, 12,50 Eisenoxyd (?). Vor dem Löthrohre für sich zum grünlich- oder graulichweissen Email schmelzbar. Von Säuren nicht angegriffen. Bildet einen wesentlichen Gemengtheil vieler Varietäten des Gabbro, eines Gesteines, das in der Gegend von Genua, auf Corsica und in den französischen Alpen nicht selten vorkommt.

37. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde und Talkerde.

323. Pyrargillit.

Wahrscheinlich rhombisch. Undeutlich ausgebildete Krystalle. Derb, dabei körnig, eingesprengt. Spaltbarkeit nicht wahrzunehmen. Bruch uneben. Farbe graulich- bis schwärzlichblau, leberbraun, ziegelroth, letztere Farbe oft nur in Flecken. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Wenig glänzend. Von Fettglanz, zum Theil matt. Beim Erhitzen verbreitet er Thongeruch. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,5. Chemische Zusammensetzung: RO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 4 HO mit 43,94 Kieselerde, 28,93 Thonerde, 5,30 Eisenoxydul, 2,90 manganhaltige Talkerde, 1,05 Kali, 1,85 Natron, 15,47 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich schwer schmelzbar. Wird von Borax langsam aufgelöst. Von Salzsäure vollkommen zersetzt. Findet sich bei Helsingfors in Finnland.

324. Cordierit (Dichroit, Jolith, Steinheilit).

Rhombisch. ∞P. Krystalle meist undeutlich ausgebildet; bisweilen ziemlich gross, kurz säulenförmig und erscheinen fast wie hexagonal und sechsseitige Prismen. Auch in krystallinischen Körnern. Derb, dabei gewöhnlich körnig, auch wohl schaalig abgesondert. Spaltbarkeit brachydiagonal ziemlich deutlich, auch Spuren nach $\overline{P}\infty$. Bruch muschlig bis uneben. Farbe blau, bläulich- und gelblichgrau. Durchsichtig bis durchscheinend; in der Richtung der einen Axe erscheint er gelblichgrau, die Farbe der Längediagonale

Digitized by Google

ist rein bläulich, die Farbe der Querdiagonale ein schönes reines Dunkelblau (vergl. Pleochroismus, S. 69). Glasglanz, auf dem Bruche Fettglanz. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO,\ 2\,SiO_3) + 3\,(R_2O_3,\ SiO_3)$ mit 49 Kieselerde, 92,88 Thonerde, 40,45 Talkerde, 5,00 Eisenoxydul, 0,03 Manganoxydul, 4,75 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig an dünnen Kanten unter Entwickelung einiger Blasen zu einem weissen Glase. Das feine Pulver wird von der Salzsäure und Schwefelsäure merklich angegriffen, aber nicht vollkommen zersetzt. Findet sich zu Bodenmais in Bayern, Orrijärfvi in Finnland, Cabo de Gata in Spanien, in Grönland, Nordamerika, auf Ceylon (sogenannter Luchssapphir).

Haidinger hat nachzuweisen gesucht, dass eine Reihe von Mineralien, die bisher als eigenthümliche betrachtet wurden, nichts als Pseudomorphosen von Cordierit sind. Nämlich: Fahlunit, Weissit, Chlorophyllit, Praseolith, Esmarkit, Gigantolith, Pinit, Bonsdorffit. — Jedenfalls gehört hierher auch der Aspasiolith, welcher mit dem Cordierit, dessen Form er besitzt, an einem und demselben Stück, ja Krystall vorkommt, und nur $^2/_3$ des Talkerdegehaltes von jenem, dafür aber Wasser enthält. Th. Scheerer, welcher die Hypothese der Isomorphie von 3 Aequivalent. Wasser und 1 Aequivalent Talkerde aufstellte (vergl. polymer. Isomorph. S. 88), erklärt dadurch den Zusammenhang beider Substanzen.

325. Bonsdorffit.

Wahrscheinlich rhombisch; sechsseitige Säulen mit abgestumpften Kanten, die dadurch einer Zurundung sich nähern. Spaltbarkeit basisch, indessen wohl nur schaalige Absonderung. Bruch muschlig. Farbe grünlichbraun oder dunkel olivengrün, bei durchfallendem Lichte grünlich. Auf den Spaltungsflächen talkartig, auf dem Bruche wachsartig glänzend. Härte = 3,5; spec. Gew. nicht genau bestimmt. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO,\ 2\,SiO_3) + 3\,(R_2O_3,\ SiO_3) + 2\,HO$ (demnach wasserhaltiger Cordierit) mit 45 Kieselerde, 30 Thonerde, 9 Talkerde, 5 Eisenoxydul, 11 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser von sich und wird matt. Findet sich nicht schmelzbar. Findet sich in Granit eingewachsen in der Nähe von Äbo.

326. Esmarkit.

Grosse zwölfseitige Säulen; derbe individualisirte Massen von schaaliger Absonderung. Bruch uneben oder splittrig. Farbe gegen die Spaltungsflächen lichtgrün, zuweilen weisslichgrün; auf dem Bruche blaugrün, die Farbe unrein. Auf den Spaltungsflächen wenig perlmutterartig glänzend; auf dem Bruche zwischen Glas- und Fettglanz. An den Kanten durchscheinend. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,709. Zwischen milde und spröde. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO,\ 2\,SiO_3) + 3\,(R_2O_3,\ SiO_3) + 3\,HO$ mit

Digitized by Google

45,97 Kieselerde, 32,08 Thonerde, 10,32 Talkerde, 3,83 Eisenoxydul, 0,44 Manganoxydul, 5,49 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich an den Kanten schwer zu einem pulvergrauen Glase schmelzbar. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Findet sich in Quarz eingewachsen in Brevig in Norwegen.

327. Chlorophyllit.

In Afterkrystallen nach Cordierit, in perlmutterglänzenden, grünen oder braunen Schaalen von 2,7—2,8 spec. Gew. Ist von dem Esmarkit kaum zu trennen. Auch in ihrer chemischen Zusammensetzung geben sie sich als metamorphosirte Cordieritkrystalle zu erkennen: $(3\,RO, 2\,SiO_3) + 3\,(R_2O_3, SiO_3) + 4\,HO$. Findet sich zu Unity in Maine und Haddam in Connecticut.

328. Fahlunit (Trisklasit).

Pseudomorphose nach Cordierit; Krystallform anscheinend identisch mit der des Cordierits. Spaltbarkeit sehr unvollkommen und zweifelhaft. Bruch splittrig, ins Unebene und Muschlige. Farbe schmutzig oliven- oder ölgrün, gelb, gelblichbraun. Auf den sogenannten Spaltungsflächen glasartig glänzend; auf dem Bruche matt, oder wachsartig schimmernd. Strich weiss. Undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 2,5—2,8. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO, 2\,SiO_3) + 3\,(Al_2O_3, SiO_3) + 6\,HO$ mit 44,60 Kieselerde, 36,10 Thonerde, 3,86 Eisenoxydul, 2,24 Manganoxydul, 6,75 Talkerde, 1,98 Kali mit etwas Natron, 1,35 Kalk, 9,35 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich, zum Theil mit Aufwallen, zu einem weissen Email oder Glase schmelzend. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Von Säuren angegriffen. Findet sich theils in Bleiglanz und Kupferkies, theils in Talk- und Chloritschiefer in der Gegend von Fahlun, in Talk-Glimmermassen eingewachsen in der Nähe der Stadt Krageröe im südlichen Norwegen.

Ein dem Fahlunit sehr ähnliches Mineral ist der Weissit.

329. Praseolith.

Wahrscheinlich rhombisch; in eingewachsenen vier-, sechs-, acht-, zwölfseitigen, oft gedrückten Prismen, deren Kanten und Ecken gewöhnlich abgerundet sind. Bruch splittrig, ins Flachmuschlige. Farbe grün in verschiedenen Abänderungen. Strich grünlichweiss. An den Kanten durchscheinend. Schimmernd. Milde. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,754. Chemische Zusammensetzung: $(3\,RO + SiO_3) + (2\,Al_2O_3, SiO_3) + 3\,HO$ mit 40,94 Kieselerde, 28,79 Thonerde, 6,96 Eisenoxydul, 0,32 Manganoxydul, 13,73 Talkerde, 7,38 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich an den Kanten schwer zu einem blaugrünen Glase schmelzbar. In Borax

Digitized by Google

unter Eisenfärbung auflöslich. Mit Kobaltoxydullösung graubraun. Findet sich bei Bräkke unweit Brevig in Norwegen.

330. Pinit.

Krystallform der des Cordierits sehr ähnlich, so dass der Pinit von mehreren Mineralogen für eine Pseudomorphose nach Cordierit gehalten wird. Derb, auch geradschaalig abgesondert. Spaltbarkeit unvollkommen, und erscheint mehr als Absonderung. Bruch uneben in das Splittrige oder Muschlige. Farbe schmutzig grün, grau, braun. Undurchsichtig bis durchscheinend. Wenig fettartig glänzend, schimmernd oder matt. Strich weisslich oder graulich. Härte = 2 — 3, spec. Gew. = 2,7 — 2,9. Chemische Zusammensetzung, so dass aus den Resultaten der Analysen keine Formel aufgestellt werden kann: 48 — 56 Kieselerde, 23 — 33 Thonerde, 0,8 — 3,7 Talkerde, 3,3 — 7,8 Eisenoxydul, 1,6 Manganoxydul-(oxyd?), 6,5 — 11,3 Kali, etwas Natron, 1,2 — 5,5 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er an den Kanten zu einem farblosen, wenig gefärbten Glase; von Salzsäure mehr oder weniger zersetzt. Findet sich besonders im Gneuss, im Granit u. s. w. eingewachsen vor. In Sachsen (namentlich auf dem Pinistollen bei Freiberg), in der Auvergne.

331. Pyrosklerit.

Rhombisch (oder vielleicht monoklinoëdrisch); in krystallinischen Massen. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen, nach einer zweiten, welche die andere rechwinklig schneidet, in Spuren. Bruch uneben bis splittrig. Farbe apfelgrün, stellenweise dem Smaragdgrünen sich nähernd; licht graulichgrün. Strich weiss. Auf den vollkommnen Spaltungsflächen wenig glänzend, von Perlmutterglanz, auf dem Bruche matt. Chemische Zusammensetzung: $2(SiO_3 + 3RO) + (Al_2O_3, SiO_3) + 4\frac{1}{2}HO$ (?) mit 37,03 Kieselerde, 13,50 Thonerde, 1,43 Chromoxyd, 31,62 Talkerde, 3,52 Eisenoxydul, 11,00 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich schwer zu einem graulichen Glase schmelzend. Mit Borax eine smaragdgrüne Perle. Von Salzsäure ohne Gallertbildung zersetzt. Findet sich auf Gängen im Serpentin unweit Porto-Ferrajo auf Elba.

332. Chlorit (Pennin, Leuchtenbergit).

Hexagonal; P, Krystalle tafelförmig, oft in kegel-, wulst- und kammförmigen Gruppen verwachsen. Derb, blättrig, schuppig, schiefrig (Chloritschiefer). Eingesprengt, als Ueberzug, Anflug; in Pseudomorphosen nach Granat. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Farbe grün, lauch-, berg-, schwärzlichgrün. Durchsichtig bis durchscheinend. Die Krystalle zeigen ausgezeichneten Pleochroismus. Im polarisirten Lichte zeigt er farbige Ringe, von ei-

Digitized by Google

nem schwarzen Kreuze durchschnitten (ähnlich der Fig. 44 S. 68). Auf den Krystallflächen Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. In dünnen Blättchen biegsam, nicht elastisch. Härte = 1 — 1,5; spec. Gew. = 2,78 — 2,95. Chemische Zusammensetzung: $(3\,MgO, 2\,SiO_3) + (3\,R_2O_3, SiO_3) + (9\,MgO, HO)$ (Rammelsberg); $3\,(MgO, FeO), SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 2\,(MgO, 2\,HO)$ (Varrentrapp); die relativen Bestandtheile sehr schwankend. Nach v. Kobell: Chlorit aus dem Zillerthale: 26,54 Kieselerde, 21,84 Thonerde, 22,83 Talkerde, 1 ,00 Eisenoxydul, 12,0 Wasser. Aus der Analyse eines blättrigen Chlorits, der am Gummuchdagh vorkommt, folgt nach L. Smith die Formel: $4\,(3\,RO, SiO_3) + 3\,Al_2O_3, SiO_3 + 9\,HO$ mit 27,20 Kieselerde, 18,60 Thonerde, 23,24 Eisenoxydul, 10,64 Wasser. Vor dem Löthrohre blättert er sich auf, wird theils weiss, theils schwärzlich und schmilzt nur an sehr dünnen Kanten. Im Kolben giebt er Wasser. Mit Borax unter Aufbrausen ein durch Eisen gefärbtes Glas. Von concentrirter Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Durch Salzsäure wird das Pulver des geglühten angegriffen. Gehört zu den sehr verbreiteten Mineralkörpern; er vertritt den Glimmer nicht selten in der Zusammensetzung der Gebirgsmassen (Granit, Gneuss). Ein Gemengtheil des Diabases, kommt er zuweilen auch im Diorit, Euphotid, Serpentin vor. In schiefriger Form bildet er den in bedeutenden Gebirgsmassen auftretenden Chloritschiefer. Er begleitet Lager und Stöcke von anderen Mineralien und findet sich auf Gängen und in einzelnen Drusenräumen.

333. Ripidolith.

Rhomboëdrisch. R. Krystalle theils als spitze Rhomboëder, theils tafelförmig. Die Tafeln sind wulst- und flächenförmig gruppirt, aufgewachsen und zu Drusen versammelt. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Farbe lauchgrün, graulichgrün, schwärzlichgrün. Zum Theil ausgezeichneter Dichroismus: in der Richtung der Hauptaxe lauchgrün; zuweilen ins Smaragdgrüne gehend; rechtwinklig dagegen gelblichgrün und hyacinthroth; in letzterer Richtung zugleich durchsichtiger als in ersterer. Strich weiss. Halbdurchsichtig oder durchscheinend, in dünnen Blättchen zum Theil durchsichtig. Auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz, übrigens Glasglanz. Chemische Zusammensetzung: $3\,(3\,RO, SiO_3) + 3\,R_2O_3, SiO_3 + 9\,HO$ mit 32,68 Kieselerde, 14,57 Thonerde, 33,11 Talkerde, 5,97 Eisenoxydul, 0,28 Manganoxydul, 12,10 Wasser. Vor dem Löthrohre blättert er sich auf, wird theils weiss, theils braun oder schwärzlich, schmilzt an dünnen Kanten zum Email. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Von Schwefelsäure vollkom-

Digitized by Google

men zersetzt. Findet sich auf der Alpe Schwarzenstein in Tyrol, im Alathale in Piemont, bei Slatoust am Ural, zu Reichenstein in Schlesien, zu Mauleon in den Pyrenäen, in der Gegend von Arendal in Norwegen.

Nach Rammelsberg (d. Chem. Mineralsystem von Berzelius, 1847, S. 260) sind die empirischen Formeln von Chlorit und Ripidolith:

Chlorit $= 12\,MgO + 3\,R_2O_3 + 5\,SiO_3 + 9\,HO$

Ripidolith $= 12\,RO + 3\,R_2O_3 + 4\,SiO_3 + 9\,HO$,

so dass die Differenz 1 Aequivalent Kieselerde ist. Nach den neueren Formeln dieser Mineralien von Rammelsberg (Handw. d. Mineral., 4. Suppl., S. 34) ist

Chlorit $= 3\,(3\,RO, SiO_3) + 2\,(R_2O_3, SiO_3) + 9\,HO$

Ripidolith $= 3\,(3\,RO, SiO_3) + 3\,(R_2O_3, SiO_3) + 9\,HO$.

Es enthält demnach Chlorit 1 Aequivalent R_2O_3 weniger als Ripidolith.

334. Delessit (Eisenchlorit).

Schuppig und kurzfasrig, bildet theils vollständige, concentrisch schaalige Mandeln, theils nur die Krusten anderer Mandeln. Grün, dunkelblau grün. Strich licht graulichgrün. Härte $= 2 - 2{,}5$; spec. Gew. $= 2{,}89$. Chemische Zusammensetzung die des Chlorits mit 34,07 Kieselerde, 15,47 Thonerde, 17,54 Eisenoxyd, 4,07 Eisenoxydul, 19,14 Talkerde, 0,46 Kalkerde, 11,55 Wasser. Vor dem Löthrohre nur an den Rändern schmelzbar zur schwarzen magnetischen Schlacke. Von Säuren, sowohl vor als nach dem Glühen leicht zersetzt, unter Abscheidung aufgequollener Kieselerde. Im Kolben giebt er Wasser. Häufig in Melaphyr-Mandelsteinen.

335. Sapphirin.

Rhombisch (?), in körnigen Aggregaten. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe licht berlinerblau ins Graue und Grüne. Durchscheinend. Glasglanz. Härte $= 7{,}5$; spec. Gew. $= 3{,}42$. Chemische Zusammensetzung: $3\,RO, Al_2O_3 + Al_2O_3, SiO_3$ mit 14,88 Kieselerde, 63,31 Thonerde, 19,06 Talkerde, 2,09 Eisenoxydul (Delesse und Stromeyer). Findet sich zu Akudlek in Grönland. Nach Hausmann (d. Mineral. I., S. 428) ist der Sapphirin nur eine Varietät des Spinells.

336. Boltonit.

Derb; grobkörnig. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen, unvollkommen nach zwei schief gegen die erste geneigten Richtungen. Bruch uneben. Farbe gelblichgrau, wachsgelb. Durchscheinend. Härte $= 5$; spec. Gew. $= 2{,}9 - 3$. Chemische Zusammensetzung: $(RO, 2\,SiO_3)$?, 56,64 Kieselerde, 36,92 Talkerde, 6,07 Thonerde, 2,46 Eisenoxydul. Findet sich in weissem Kalkstein bei Bolton in Massachusetts.

Der Gedrit ist ein von Dufrénoy beschriebenes und analysirtes augitisches

Digitized by Google

Mineral aus dem Thal Heas in den Pyrenäen; es besteht aus 38,81 Kieselerde, 9,31 Thonerde, 0,67 Kalkerde, 4,13 Talkerde, 43,83 Eisenoxydul, 2,30 Wasser. Vergl. Hypersthen.

337. Aspasiolith.

Wahrscheinlich rhombisch in den Formen des Cordierits; sechsseitige, scheinbar hexagonale Säulen; derb. Farbe lichtgrün bis grünlichgrau und schmutzig grünlichweiss. Durchscheinend. Wenig glänzend. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,764. Chemische Zusammensetzung: 50,40 Kieselerde, 32,28 Thonerde, 8,04 Talkerde, eine Spur Kalkerde, 2,34 Eisenoxydul, einer Spur Manganoxydul, 6,73 Wasser. Th. Scheerer hält den Aspasiolith für isomorph mit Cordierit, und indem er annimmt, dass in demselben 1 Aequivalent Talkerde durch 3 Aequivalent Wasser ersetzt sei, giebt er dem Aspasiolith die Formel des Cordierits $(RO)_3$, $2\,SiO_3 + 3\,Al_2O_3$, SiO_3. (Die Parenthese um RO deutet die polymere Isomorphie an; vergl. S. 88). Näher liegend dürfte wohl die Erklärung von Haidinger sein, nach welcher der Aspasiolith eine Umwandelungspseudomorphose nach Cordierit ist; dafür spricht das Vorkommen von Cordieritkernen im Aspasiolith, das Vorkommen analoger Pseudomorphosen nach Cordierit, von denen es bewiesen ist, dass sie solche sind, seine krystallinische Beschaffenheit, seine geringere Härte. Findet sich im Hornblendegneusse zu Krageröe in Norwegen.

338. Vermiculit.

Sehr unvollständig bekannt. Feinschuppiger Talk. Chemische Zusammensetzung: 49,08 Kieselerde, 16,964 Talkerde, 26,42 Eisenoxyd, 7,28 Thonerde, 10,276 Wasser. Vor dem Löthrohre schwillt er an und windet sich wurmförmig, daher sein Name. Findet sich zu Vermont.

38. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde, Talkerde und Alkali.

339. Glimmer, Magnesiaglimmer, optisch einaxiger Glimmer, Biotit, Mica.

Hexagonal; P. Krystalle meist tafelartig, selten säulenförmig. In krystallinischen Schuppen und Blättern; durch ihre Anhäufung Uebergang in derbe, schuppige, oder blättrige Massen. Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen. Farbe, gewöhnlich ein dunkles Grün oder Braun, ins Schwarze. In dünnen Blättchen durchsichtig und elastisch biegsam. Durch die Spaltungsflächen im polarisirten Lichte zeigt er ein System farbiger Ringe, welche ein schwarzes

Digitized by Google

Kreuz einschliessen. Strich grünlichgrau in das Weisse. Auf den vollkommenen Spaltungsflächen stark glänzend, von metallischem Perlmutterglanz, auf den übrigen Flächen weniger von Glasglanz. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,78—2,95. Chemische Zusammensetzung: $3(MgO, FeO, CaO, MnO), SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3$; diese Formel ist die des Granaten, die für die meisten Glimmervarietäten passt. v. Kobell fand in einer Varietät von Monroë 40,0 Kieselerde, 16,16 Thonerde, 24,54 Talkerde, 10,83 Kali, 7,50 Eisenoxyd, 0,20 Titanoxyd, 0,53 Fluorwasserstoffsäure, 3,00 Wasser. Die meisten Glimmervarietäten enthalten Fluormetalle und etwas Wasser. Vor dem Löthrohre wird er trübe und mürbe, und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem graulichen oder schwärzlichen Glase. Im Kolben giebt er etwas Wasser, gewöhnlich mit geringer Fluorreaction. Von Borax unter Aufbrausen mit Eisenfärbung löslich. Dünne Blättchen oder Schuppen werden von Salzsäure nicht merklich angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber vollkommen zersetzt. Die Kieselerde bleibt in Form weisser perlmutterglänzender Blättchen zurück. Bildet einen Gemengtheil vieler Gesteine, besonders gewisser Granite, Porphyre, Basalte, Trachyte; ausgezeichnete Varietäten finden sich am Vesuv, zu Miask, Sala, Monroë.

Breithaupt's Rubellan, der sich in bräunlichrothen oder röthlichbraunen Tafeln in einer Wacke bei Schima in Böhmen und im Porphyr und Mandelsteine bei Zwickau in Sachsen findet, scheint zum Biotit zu gehören.

340. Gigantholith.

Wahrscheinlich rhombisch. Grosse zwölfseitige Säulen, die zusammen gruppirt sind. Spaltbarkeit scheinbar basisch, was aber als eine schaalige Absonderung zu betrachten ist, da auf den Ablösungsflächen oft Chloritblättchen liegen. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe dunkelstahlgrau, ins Braune oder Grüne. Auf den Spaltungsflächen unvollkommner Metallglanz. Pulver weiss. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,862—2,878. Chemische Zusammensetzung: $RO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + HO$ mit 45,5 Kieselerde, 26,7 Thonerde, 12,4 Eisenoxydul, 0,9 Manganoxydul, 2,4 Talkerde, 5,8 Kali, 5,2 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich auf und schmilzt zu einer glänzenden, grünlichen Schlacke. In Borax etwas schwer zu einem klaren, durch Eisen gefärbten Glase löslich. Findet sich nesterweise im Granit der Gegend von Tammela in Finnland.

341. Grünerde.

Derb, mandelförmig, als Ueberzug, in Pseudomorphosen nach Augit. Bruch uneben, feinkörnig, erdig. Seladongrün, schwärzlich olivengrün. Undurchsichtig, matt. Spec. Gew. = 2,834. Fühlt

Digitized by Google

sich fettig an, klebt etwas an der Zunge. Chemische Verbindung: Grünerde von Verona nach Delesse; 54 Kieselerde, 7 Thonerde, 24 Eisenoxydul, 6 Talkerde, 6 Kali, 2 Natron, 7 Wasser. Ist zum Theil metamorphosirter Augit. Häufig versteht man auch unter Grünerde verschiedenartige, durch kieselsaures Eisenoxydul grün gefärbte Substanzen, wie z. B. unreinen erdigen Chlorit. Vor dem Löthrohre schmelzbar zum schwarzen magnetischen Glase. Wird weder vor noch nach dem Glühen von Säuren merklich angegriffen. Findet sich am Monte Baldo bei Verona, auf der Insel Cypern.

59. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde, Talk- und Kalkerde.

342. Augit (Pyroxen, Salit, Diopsid).

Monoklinoëdrisch; OP. Krystalle meist säulenförmig, einzeln eingewachsen, oder aufgewachsen; derb in körnigen, stänglichen und schaaligen Aggregaten. Häufig Zwillingsbildungen. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P, mehr oder weniger vollkommen; brachydiagonal und makrodiagonal unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farblos und weiss, jedoch meist gefärbt, besonders grün, schwarz und grau. Durchsichtig und undurchsichtig. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen sehr oft metallischer Perlmutterglanz. Härte = 5—6; spec. Gew. = 3,2—3,5. Chemische Zusammensetzung: $3RO + 2SiO_3$; als RO kommen vor Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul. Viele Augite, namentlich die dunkelgefärbten, enthalten auch Thonerde (bis zu 7 Proc.), weshalb man unterscheiden kann zwischen thonerdehaltigen und thonerdefreien Augiten. In den thonerdehaltigen Augiten wird nach Th. Scheerer die Kieselerde durch Thonerde ersetzt, so dass ihre allgemeine Formel ausgedrückt werden kann durch $3RO$, $2(SiO_3, Al_2O_3)$, (?). Vor dem Löthrohre verhalten sich die Varietäten der Augite nicht gleich. Die meisten schmelzen ziemlich leicht, theils ruhig, theils mit geringem Blasenwerfen zu einem weisslichen, etwas durchscheinenden, oder zu einem schwarzen, undurchsichtigen, glänzenden Glase. Einige aber (Diallag) sind so strengflüssig als Orthoklas und runden sich nur an sehr dünnen Kanten. Sie werden weder vor noch nach dem Glühen von Salzsäure bedeutend angegriffen.

Man unterscheidet hauptsächlich folgende Varietäten:

1) Augit, eigentlicher.

Homöomorph mit der Hornblende. Krystalle theils ein-, theils

Digitized by Google

aufgewachsen, zuweilen lose in vulkanischer Asche, im Sande. Sammetschwarz, rabenschwarz, pechschwarz, dunkel oliven- und lauchgrün, selten braun. Strich grünlichgrau. Durchscheinend bis undurchsichtig. Glanz zwischen Glas- und Fettglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 3,135 — 3,4. Chemische Zusammensetzung eines Augits aus dem Porphyr von Ternuay von Delesse: 49 Kieselerde, 5,08 Thonerde, 7,19 Eisenoxydul, 18,78 Kalk, 15,95 Thonerde, 2,26 Wasser. Gruner fand bei der Analyse eines blassgrünlichgrauen seidenglänzenden Minerals von Collobrières 43,9 Kieselerde, 1,9 Thonerde, 52,2 Eisenoxydul, 0,5 Kalk, 1,1 Talkerde, was mit der Formel des Eisenaugits (Pyroxenasbest) $3\,FeO, 2\,SiO_3$ übereinstimmt. Der Augit kommt unter allen Augitvarietäten am häufigsten vor; er bildet einen Gemengtheil des Basalts, Dolerits, Klingsteins, des Leucitporphyr, Melaphyr, Augitporphyr.

2) Hypersthen.

Augitform (?), derb; lose, in körnigen Aggregaten, eingesprengt, als Gemengtheil von Gesteinen (Hypersthenfels oder Diabas); Spaltbarkeit wie oben angegeben. Pechschwarz, grünlichschwarz, schwärzlichgrün und braun. Charakteristisch für den Hypersthen ist, dass derselbe auf der deutlichsten Spaltungsfläche einen mehr oder weniger deutlichen kupferrothen metallischen Schimmer zeigt, welcher wahrscheinlich durch mikroskopische Blättchen von Titaneisen hervorgebracht wird, welche parallel dem deutlichsten Blätterdurchgange in die Masse des Minerals eingewachsen sind. Chemische Zusammensetzung: $3\,(MgO, FeO), 2\,[SiO_3]$; mittlere Zusammensetzung: 54,94 Kieselerde, 2,02 Thonerde, 2,44 Kalkerde, 18,64 Talkerde, 20,32 Eisenoxydul, 3,88 Manganoxydul, 0,33 Wasser. Eine Hypersthenart, in welcher der Eisenoxydulgehalt sein Maximum erreicht haben dürfte, ist der Gedrit (s. S. 260). Findet sich auf der Paulsinsel, auf der Insel Skye, auf der Baffinsbay, und in dem Hypersthenfels, einer Gebirgsart, die aus einem krystallinisch körnigen Gemenge von Hypersthen und Labrador besteht; diese Gebirgsart findet sich in Cornwall, am Harz, in Schlesien, zu Elfdalen in Norwegen, auf der Paulsinsel an der Labradorküste, auf der schottischen Insel Skye.

3) Malakolith, Sahlit, Baikalith, Fassait, Omphazit, Kokkolith oder körniger Augit, Pyrgom.

Lauchgrün, schwärzlichgrün bis in das Grünlichschwarze, Oliven-, Berg-, Pistaziengrün; selten gelb oder braun. Strich weiss. Durchscheinend, oder an den Kanten durchscheinend. Selten krystallisirt (Baikalit), meist in schaaligen und stänglichen Aggregaten; fest- oder loskörnig abgesondert (Kokkolith). Chemische Zusam-

Digitized by Google

mensetzung: $(CaO, MgO, FeO)_3$, $2\,SiO_3$ mit 54,86 Kielerde, 23,57 Kalk, 16,49 Talkerde, 4,44 Eisenoxydul, 0,42 Manganoxydul, 0,21 Thonerde. Schwarzenberg, im Fassathale in Tyrol, am Vesuv, Sala, Arendal.

4) Diopsid.

Farblos, weiss in das Grauliche, Gelbliche, Grünliche; zuweilen lauchgrün. Strich weiss. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Deutlich krystallisirt und krystallinisch derb, dabei theils blättrig, theils gleich-, theils auseinanderlaufend, breit- oder schmalstrahlig, mit schaaligen oder stänglichen Absonderungen. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, MgO)_3$, $2\,SiO_3$ mit 54,83 Kieselerde, 24,76 Kalkerde, 18,55 Talkerde, etwas Eisenoxyd und Thonerde. An der Mussa-Alpe in Piemont, auf der Alpe Schwarzenstein, im Zillerthale, Reichenstein in Schlesien.

5) Diallag.

Braun (gelblichbraun, tombakbraun), gelb, grau und grün in lichten Abänderungen. Nur wenig an den Kanten durchscheinend. Sehr selten Krystalle, häufig aber derbe Massen von grosskörniger Zusammensetzung. Die vollkommensten Spaltungsflächen sind sehr zart gestreift, was dem Mineral ein fasriges Ansehen giebt. Perlmutterglanz. Chemische Zusammensetzung: $(MgO, FeO)_3$, $(Al_2O_3, SiO_3)_2$. v. Kobell fand bei der Analyse eines Diallag von Grossarl in Salzburg: 50,20 Kieselerde, 3,80 Thonde, 16,40 Talkerde, 20,26 Kalk, 8,40 Eisenoxydul und Manganoxydul. Findet sich als wesentlicher Gemengtheil des Gabbro.

6) Jeffersonit.

Formen und Spaltbarkeit die des Augits. Dunkelolivengrün, braun, bis fast schwarz. Fettglanz, auf den deutlichsten Spaltungsflächen fast halbmetallisch. Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, ZnO, MnO, MgO, CaO)_3$, $(SiO_3, Al_2O_3)_2$ mit 49,91 Kieselerde, 1,93 Thonerde, 10,53 Eisenoxydul, 7,0 Manganoxydul, 4,39 Zinkoxyd, 15,48 Kalk, 8,18 Talkerde. Findet sich in den Franklin's Eisengruben zu New-Jersey.

343. Seybertit.

Krystallinisch derb, mit länglich körniger, dem Schaaligen sich nähernder Absonderung. Die grossblättrigen Aggregate sind nach zwei Richtungen hin spaltbar. Gelblichbraun, röthlichbraun. Strich gelblichgrau. Härte $= 4{,}5 - 5$; spec. Gew. $= 3{,}071 - 3{,}098$. Chemische Zusammensetzung: $(RO, SiO_3) + (3\,RO, 2\,Al_2O_3) + HO$ (?) mit 21,4 Kieselerde, 46,7 Thonerde, 9,8 Talkerde, 12,5 Kalk, 4,3 Eisenoxydul, 3,5 Wasser (Plattner). Vor dem Löthrohre für sich

Digitized by Google

unschmelzbar. In Borax zum klaren Glase löslich. Von Säuren stark angegriffen. Findet sich zu Amity in New-York.

344. Xanthophyllit.

Krystallinisch; wahrscheinlich hexagonal. Spaltbarkeit sehr vollkommen nach einer Richtung. Wachsgelb. In dünnen Blättchen durchsichtig. Auf den Spaltungsflächen ziemlich stark glänzend, von einem in das Perlmutterartige neigenden Glasglanz. Härte = 4,5—6; spec. Gew. = 3,044. Chemische Zusammensetzung: $[3(RO, SiO_3) + (3RO, 2Al_2O_3) + HO] + Al_2O_3, 3HO$ (?) mit 16,30 Kieselerde, 43,95 Thonerde, 13,26 Kalk, 19,31 Talkerde, 2,53 Eisenoxyd, 0,61 Natron, 4,33 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er trübe und undurchsichtig, schmilzt aber nicht. In erhitzter Salzsäure unter Abscheidung von etwas Kieselsäure, jedoch schwer löslich. Findet sich in Talkschiefer eingewachsen bei Slatoust am Ural.

345. Vesuvian (Idokras, Gökumit, Egeran, Cyprin, Frugardit).

Tetragonal; P; gewöhnliche Formen: ∞P, $\infty P\infty$, OP, P, $P\infty$ u. s. w. Krystalle oft säulenförmig; seltener ein- als aufgewachsen; derb in stänglichen und körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit prismatisch nach $\infty P\infty$ und ∞P unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig, uneben, splittrig. Farbe grün und braun in Abänderungen; auch himmelblau. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz auf Krystallflächen, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt Pyroelektrisch. Härte = 6,5; spec. Gew. = 3,35—3,45. Chemische Zusammensetzung: $3(3RO, SiO_3) + 2(Al_2O_3, SiO_3)$ nach Hermann. 1) Idokras von der Nasimskaja: 37,62 Kieselerde, 13,25 Thonerde, 7,12 Eisenoxyd, 36,43 Kalk, 3,79 Talkerde, etwas Eisen- und Mangánoxydul, und Kohlensäure (Hermann): 2) Vesuvian von Kongsberg: 37,24 Kieselerde, 16,80 Thonerde, 7,21 Eisenoxyd, 33,60 Kalk, 5,26 Talkerde (Rammelsberg), 3) Vesuvian von Monzoni: 37,644 Kieselerde, 15,448 Thonerde, 38,24 Kalkerde, 7,15 Eisenoxyd (v. Kobell). Vor dem Löthrohre leicht und mit Aufschäumen zu einem meist licht gefärbten grünlichen oder bräunlichen Glase schmelzbar. In Borax und Phosphorsalz unter Eisenfärbung löslich. Das feine Pulver wird vor dem Glühen durch Salzsäure stark angegriffen, aber nicht leicht vollkommen zersetzt, bildet keine Gallerte. Nach starkem Glühen oder Schmelzen in verdünnter Salzsäure leicht und vollkommen zur Gallerte löslich. In alten Auswürflingen am Vesuv (Vesuvian), in Gökum bei Dannemora in Schweden (Gökumit), am Wiluiflusse in Sibirien, am Monzoniberge in Tyrol, Frugard in Finnland (Frugardit). Eine kupferhaltige Varietät des Vesuvians,

Digitized by Google

der Cyprin, hat sich zu Souland in Tellemarken in Norwegen gefunden.

40. Silicate von Eisenoxydul(oxyd), Thonerde, Talkerde, Kalkerde und Alkali.

346. Raphilith

Nadelförmige Krystalle, anscheinend rhombische Säulen, und in faserigen Partien, die Fasern leicht trennbar und ein wenig biegsam. Weiss, ins Grünliche. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,85. Chemische Zusammensetzung: 6 (CaO, MgO, KO), $SiO_3 + R_2O_3$, SiO_3 (?) mit 56,478 Kieselerde, 14,750 Kalk, 10,533 Kali, 6,16 Thonerde, 5,451 Talkerde, 5,389 Eisenoxydul, 0,447 Manganoxydul, 0,5 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er weiss, undurchsichtig, und rundet sich nur an den Enden der Krystalle ab. Findet sich bei Perth in Ober-Canada.

347. Tachylyt (Hyalomelan).

Amorph; derb, schaalen- und plattenförmig. Als Ueberzug. Bruch muschlig bis uneben. Sammet-, bräunlich-, rabenschwarz. Undurchsichtig. Glasglanz, ins Fettartige sich neigend. Härte = 6,5; spec. Gew. = 2,56—2,71. Spröde. Chemische Zusammensetzung: $3RO$, $2SiO_3 + Al_2O_3$, SiO_3 mit 50,2 Kieselerde, 1,4 Titansäure, 17,9 Thonerde, 8,24 Kalk, 3,37 Talkerde, 10,26 Eisenoxydul, 0,397 Manganoxydul, 5,185 Natron, 3,866 Kali, 0,497 ammoniakalisches Wasser. Mit Phosphorsalz eine Perle, die in der inneren Flamme schwach violett gefärbt ist. Durch Salzsäure vollständig zersetzbar. Findet sich im Basalt bei Dransfeld bei Göttingen, und in einem porösen Gesteine zu Babenhausen im Vogelsgebirge.

348. Wichtyn (Wichtisit).

Krystallform unbekannt; krystallinisch derb. Spaltbarkeit angeblich nach einem rhombischen Prisma. Bruch unvollkommen muschlig. Schwarz. Matt. Wird vom Magnet angezogen. Ritzt Glas. Spec. Gew. = 3,03. Chemische Zusammensetzung: $3RO$, $2SiO_3 + Al_2O_3$, $2SiO_3$ mit 56,3 Kieselerde, 13,3 Thonerde, 4,0 Eisenoxyd, 13,0 Eisenoxydul, 6,0 Kalk, 3,0 Talkerde, 3,5 Natron. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich zum schwarzen Email. Mit Borax Eisenfärbung. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich zu Wichtis in Finnland.

349. Glaukophan.

Monoklinoëdrisch oder rhombisch. Spaltbarkeit prismatisch. Bruch kleinmuschlig. Blau in verschiedenen Nüancen. Strich bläulichgrau. Durchscheinend bis undurchsichtig. Das Pulver

Digitized by Google

wird vom Magnet angezogen. Auf den Spaltungsflächen glänzend, zwischen Glas- und Perlmutterartig; auf dem Bruche glasartig wenig glänzend oder schimmernd. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,103 — 3,113. Chemische Zusammensetzung: $3(3RO, 2SiO_3) + 2(Al_2O_3, 2SiO_3)$ mit 56,49 Kieselerde, 12,23 Thonerde, 10,91 Eisenoxydul, 0,50 Manganoxydul, 7,97 Talkerde, 2,25 Kalk, Natron 9,28, Spuren von Kali (Schnedermann). Vor dem Löthrohre ändert sich die Farbe schnell in eine gelbbraune um. Schmilzt für sich leicht und ruhig zu einem schmutzig olivengrünen Glase. Von Säuren langsam und unvollkommen zersetzt. Findet sich auf einem Lager im Glimmerschiefer auf der Insel Syra.

41. Silicate von Eisen-, Ceroxydul, Lanthanoxyd und Didymoxyd.

350. Cerit (Cererit).

Hexagonal; Combination OP. ∞P. Niedrige sechsseitige Säulen, sehr selten. Derb, zum Theil verwachsen-körnig abgesondert. Bruch uneben und splittrig. Farbe zwischen nelkenbraun und kirschroth, schmutzig pfirsichblüthroth, graulich. Pulver graulichweiss. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Schimmernd und wenig glänzend, fettartig. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, LaO, DiO, FeO)_3, SiO_3 + 3HO$ mit 17 Kieselerde, 67 Ceroxydul, 12 Wasser, 2 Eisenoxyd, 2 Kalkerde (Vauquelin und Hisinger); 34,50 Kieselerde, 50,75 Ceroxydul, 3,50 Eisenoxydul, 1,25 Kalk, 5,00 Wasser (Klaproth); das Ceroxydul ist jedoch ein Gemenge von reinem Ceroxydul, Lanthanoxyd und Didymoxyd. Vom Lanthanoxyd hat Hermann bei der Analyse des Cerits 33,38 gefunden. Vor dem Löthrohre unschmelzbar und wird lichtschmutziggelb. Im Kolben giebt er Wasser. Von Borax wird er in der äusseren Flamme langsam zu einem dunkelgelben Glase aufgelöst, das sich beim Abkühlen fast vollkommen bleicht. Durch Flattern wird er emailartig. In der inneren Flamme Eisenfärbung. Von Salzsäure leicht unter Abscheidung gallertartiger Flocken von Kieselsäure zersetzt. Findet sich bei Riddarhytta in Schweden.

Hermann ist der Meinung, dass das von Klaproth untersuchte Mineral, das sich durch grossen Kieselerdegehalt auszeichnet, eine eigenthümliche Substanz sei, für welche er den Namen Ochroit vorschlägt und deren Zusammensetzung nach ihm $3CeO, 2SiO_2 + 3HO$ mit 32,83 Kieselerde, 57,58 Ceroxydul, 9,59 Wasser sein soll.

Digitized by Google

42. Silicate von Eisen- und Ceroxydul, Yttererde und Beryllerde.

351. Gadolinit.

Monoklinoëdrisch; P ∞. Selten krystallisirt. Derb, in unbestimmt eckigen oder rundlichen Stücken eingewachsen, oft von einer roth- oder gelbbraunen Rinde umgeben. Spaltbarkeit in höchst undeutlichen Spuren. Bruch muschlig. Farbe schwarz. Pulver graulichgrün. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglanz zum Fettglanz geneigt. Härte = 6,5—7; spec. Gew. = 4,0—4,7. Chemische Zusammensetzung sehr schwankend. Die Resultate der vorzüglichsten Analysen sind die nachstehenden:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Kieselerde	29,18	24,33	27,10	25,62	25,16	25,59	25,78,
Beryllerde	2,00	11,60	5,90	—	—	10,18	9,57,
Thonerde	—	—	—	0,48	0,28	—	—
Yttererde	47,80	45,00	36,54	50,00	45,53	44,96	45,67,
Ceroxydul	3,40	4,33	14,31	7,90	6,08	6,33	6,56,
Eisenoxydul	8,00	13,59	14,41	14,44	20,28	12,13	12,79,
Kalkerde	3,15	—	0,45	1,30	0,50	0,23	0,34,
Talkerde	—	—	—	0,54	0,11	—	—
Kali und Natron	—	—	—	0,37	0,41	—	—
Wasser	5,20	0,90	—	—	—	—	—
Manganoxydul	1,30	—	—	—	—	—	—

I. Gadolinit von Kararfvet nach Berzelius; II. Gadolinit von einem schwedischen Fundorte nach Thomson und Steele; III. Gadolinit von Fahlun nach Connell; IV. und V. Gadolinit von Ytterby nach Berlin; VI. u. VII. Gadolinit von der Insel Hitteröe. — Eine chemische Formel für die Zusammensetzung des Gadolinits aufzustellen, ist vor der Hand nicht möglich, einerseits wegen der noch stets ungewissen Zusammensetzung der Beryllerde (Be_2O_3 oder BeO), andererseits wegen der nicht geschehenen näheren Zerlegung der im Gadolinit enthaltenen Yttererde und Ceroxydul in ihre Bestandtheile (Yttererde, Terbiumoxyd, Erbiumoxyd, Ceroxydul, Didymoxyd, Lanthanoxyd), und ihrer bisher nicht ermittelten Atomgewichte. Vor dem Löthrohre zeigt der Gadolinit ein pyrognomisches Verhalten, d. h. bis zum schwachen Rothglühen erhitzt, zeigt derselbe — einige Varitäten ausgenommen — eine plötzliche Lichtentwickelung, ähnlich einem Verglimmen; in starker Hitze schwillt er an, erhält Sprünge und wird hell graulichgrün. An sehr dünnen Kanten rundet er sich, wiewohl schwer zu einem

Digitized by Google

muschlig. Farbe gelblichroth, an einzelnen Bruchstücken ins Braune, an andern ins Gelbe. Geritzt oder gepulvert licht orangefarben. In dünnen Splittern fast durchsichtig, an stärkern durchscheinend. Härte = 4—5; spec. Gew. = 5,397. Chemische Zusammensetzung: 17,695 Kieselerde, 74,247 Donaroxyd, 4,042 kohlensaurer Kalk, 0,340 Eisenoxyd, 0,214 Talkerde und Manganoxyd, 0,303 Kali mit etwas Natron, 6,90 Wasser. Vor dem Löthrohre auf der Kohle schmilzt das Mineral nicht, nur an den Kanten findet zuweilen eine schwache Verglasung statt. Borax eine gelbliche, nach dem Erkalten farblose Perle; Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein röthliches, nach dem Erkalten farbloses Glas. Durch Säuren leicht und vollständig zersetzt. Mit Salzsäure eine vollkommen klare und durchsichtige Gallerte. Brevig in Norwegen.

44. Silicate von Eisen- und Manganoxydul(oxyd).

356. Troostit.

Rhomboëdrisch; sechsseitige Säulen mit rhomboëdrischer Zuspitzung. Spaltbarkeit parallel den Seitenflächen. Farbe blass spargelgrün, ausserdem gelb und röthlichbraun. Durchsichtig bis durchscheinend. Glanz glasähnlich, ins Harzähnliche übergehend. Härte = 5—6; spec. Gew. = 3,044—3,034. Chemische Zusammensetzung: $2(3MnO, SiO_3) + 3(FeO), SiO_3$ (worin man nach Scheerer das Wasser als eine mit Eisenoxydul isomere Base betrachtet) mit 30,65 Kieselerde, 46,215 Manganoxydul, 15,45 Eisenoxydul, 7,30 Wasser, nebst etwas Kohlensäure. Findet sich in New-Jersey in einem Lager von Urkalkstein, mit Franklinit begleitet.

357. Fowlerit.

Augitähnlich, was Form und Spaltbarkeit anbelangt. Röthlichbraun. Spec. Gew. = 3,4. Chemische Zusammensetzung: $3MnO$, $2SiO_3$ (?); Thomson fand 29,48 Kieselerde, 50,58 Manganoxydul, 13,22 Eisenoxyd, 3,17 Wasser. Zu Franklin in New-Jersey und Langbanshytta in Schweden.

358. Knebelit.

Derb und dicht; löchrig und kuglig. Weiss, graugrün, bräunlichroth, braun. Hart und spröde. Bruch muschlig. Auf der Bruchfläche schimmernd bis matt. Spec. Gew. = 3,744. Chemische Zusammensetzung: $3FeO, SiO_3 + 3MnO, SiO_3$ mit 32,5 Kieselerde, 32,0 Eisenoxydul, 35,0 Manganoxydul. Ist insofern von Interesse, als es durch seine Zusammensetzung dem Olivin nahe gestellt ist. Von Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallerte zersetzt. Fundort unbekannt.

Digitized by Google

45. Silicate von Eisen- und Manganoxydul(oxyd) und Talkerde.

359. Cronstedtit (Chloromelan).

Rhomboëdrisch; hexagonale Prismen, die oft mit den Seitenflächen an einander gewachsen oder concentrisch gruppirt sind. Nierenförmig oder derb. Spaltbarkeit basisch vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe rabenschwarz. Strich dunkellauchgrün. Durchscheinend bis undurchsichtig. Auf den Hauptspaltungen und ihren entsprechenden Krystallflächen stark glänzend. Glasglanz. Wenig spröde. In dünnen Blättchen etwas elastisch biegsam. Härte = 2,5; spec. Gew. = 3,348. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, MnO, MgO)_3$, $SiO_3 + Fe_2O_3$, 3 HO mit 22,452 Kieselerde, 35,350 Eisenoxyd, 27,112 Eisenoxydul, 2,885 Manganoxyd, 5,078 Talkerde, 10,70 Wasser. Vor dem Löthrohre bläht er sich etwas auf und schmilzt für sich zu einer matten, schwarzen, dem Magnet folgenden Kugel. In Borax unter Eisenfärbung löslich. Mit Salzsäure gelatinirend. Findet sich zu Przibram in Böhmen und in Cornwall.

360. Pajsbergit.

Ein neues schwedisches Mineral. Grosse rhombische Prismen. Rosenroth. Durchscheinend. Dem rothen Mangankiesel verwandt. Chemische Zusammensetzung: $(MnO, FeO, CaO)_3$, $2\,SiO_3$ mit 46,46 Kieselerde, 41,88 Manganoxydul, 3,31 Eisenoxydul, 8,13 Kalkerde, 0,94 Magnesia. Findet sich in Pajsberg's Eisengrube in Schweden.

361. Stratopeit.

Amorph. Flachschaalig im Bruche. Pechschwarz, undurchsichtig in grösseren Stücken, aber mit braunrother Farbe in dünnen Splittern durchscheinend. Strich braun. Fettglänzend. Wird leicht vom Messer geritzt. Spec. Gew. = 2,64. Chemische Zusammensetzung: $(3\,MgO, 2\,SiO_3) + (4\,Fe_2O_3 + 3\,Mn_2O_3)\,SiO_3 +$ 12 HO mit 35,43 Kieselerde, 32,41 Manganoxyd, 10,27 Eisenoxyd, 8,04 Talkerde, 13,75 Wasser. Vor dem Löthrohre auf Kohle wird er anfänglich braungrau, bei stärkerer Hitze schmilzt er zu einer schwarzen durchscheinenden Kugel. In Borax unter Manganfärbung löslich. In Salzsäure unter Chlorentwickelung und Hinterlassung von weisser Kieselerde löslich. Derselbe Fundort wie der des Pajsbergit.

Digitized by Google

46. Silicate von Eisen- und Manganoxydul(oxyd), Thonerde, Talk- und Kalkerde.

362. Ottrelith.

Kleine, dünne, an den Seiten gewöhnlich zugerundete, eingewachsene krystallinische Scheiben von 1—2 Millimeter Durchmesser, die einer regulären sechsseitigen Säule anzugehören scheinen. Spaltbarkeit parallel den Seitenflächen, ziemlich vollkommen. Bruch uneben. Farbe graulichschwarz, etwas ins Grüne. Strich graulichweiss. In dünnen Blättchen durchscheinend. Glasglanz. Spec. Gew. = 4,4. Chemische Zusammensetzung: $(FeO, MnO)_3$, $2SiO_3 + 2Al_2O_3$, $SiO_3 + 3HO$ mit 43,34 Kieselerde, 24,63 Thonerde, 16,72 Eisenoxydul, 8,18 Manganoxydul, 5,66 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwer zu einer schwarzen, dem Magnet folgenden Kugel. Von Borax langsam gelöst, dabei Eisenfärbung. Das Pulver wird von Schwefelsäure beim Erhitzen angegriffen. Findet sich bei Ottrez unweit Stavelot an der Grenze von Luxemburg und Lüttich.

363. Karpholith.

Krystallinisch derb, zuweilen in plattenförmigen Massen oder als dünner Ueberzug. Nadelförmig; büschel- oder sternförmig auseinanderlaufend, in das Dünnstängliche. Bruch nicht wahrnehmbar. Hoch strohgelb, zuweilen ins Wachsgelbe. Wenig durchscheinend oder durchsichtig. Seidenglanz. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,935. Chemische Zusammensetzung: $(MnO, FeO)_3$, $SiO_3 + 3(Al_2O_3, SiO_3) + 6HO$ mit 36,454 Kieselerde, 28,669 Thonerde, 19,160 Manganoxyd, 2,290 Eisenoxydul, 0,274 Kalkerde, 10,780 Wasser, 1,470 Flusssäure (nach Stromeyer). Vor dem Löthrohre schwillt er an und schmilzt ziemlich schwer zum bräunlichen Glase. Mit Borax Manganfärbung. Von Salzsäure wenig angegriffen. Bisher nur bei Schlackenwalde in Böhmen vorgekommen.

364. Polylith.

In Trümmern und Platten von schaaliger Beschaffenheit. Spaltbarkeit nach einer Richtung. Schwarz. Undurchsichtig. Glasglanz. Spröde. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 3,231. Chemische Zusammensetzung: 40,04 Kieselerde, 34,08 Eisenoxydul, 14,54 Kalk, 9,42 Thonerde, 6,60 Manganoxydul, 0,39 Wasser. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; mit Borax ein schwarzes Glas. Zu Hoboken in New-Jersey.

365. Xanthit.

Triklinoëdrisch (nach Anderen mit dem Vesuvian isomorph), in kleinen Krystallen und derb in Körnern. Graulichgelb, durchschei-

Digitized by Google

nend. Härte = 5—6; spec. Gew. = 3,204—3,221. Chemische Zusammensetzung: 35,092 Kieselerde, 33,080 Kalkerde, 17,428 Thonerde, 6,368 Eisenoxyd, 2,804 Manganoxydul, 2,004 Talkerde, 1,680 Wasser. Findet sich im körnigen Kalkstein bei Amity in New-York.

366. Polyadelphit.

Sehr problematisch. Derb; unvollkommen blättrig, körnig, wenig unter Apatithärte; spec. Gew. = 3,76. Weiss- und grünlichgelb. Chemische Zusammensetzung: 36,824 Kieselerde, 24,724 Kalk, 22,948 Eisenoxydul, 4,428 Manganoxydul, 7,944 Talkerde, 3,356 Thonerde, 0,556 Wasser. Fundort wahrscheinlich Franklin in New-Jersey.

47. Silicate von Nickeloxydul, Thonerde und Talkerde.

367. Pimelit.

Derb, in Trümmern, als Ueberzug. Bruch flach muschlig. Apfelgrün. Strich grünlichweiss. An den Kanten durchscheinend. Wachsglanz. Ziemlich fettig anzufühlen. Haftet nicht an der Zunge. Härte = 2—3; spec. Gew. = 2,74—2,76. Chemische Zusammensetzung: $(MgO, NiO)_3$, $SiO_3 + 2(Al_2O_3, Fe_2O_3)$, $SiO_3 + 9HO$ mit 35,80 Kieselerde, 2,69 Eisenoxyd, 23,04 Thonerde, 14,66 Talkerde, 2,78 Nickeloxydul, 24,03 Wasser, etwas organische Substanz (Baer). Erhitzt man das Mineral in einem Kölbchen, so giebt es viel Wasser; das Mineral schwärzt sich dabei und man nimmt einen bituminösen Geruch wahr. Bei fortdauernder Erhitzung verbrennt die ausgeschiedene Kohle, die schwarze Farbe verschwindet und macht einer graugelblichen, ins Braune sich ziehenden Platz. Vor dem Löthrohre schmilzt er nicht, verschlackt sich aber an dünnen Kanten und wird dunkelgrau. Von Borax unter Nickelfärbung löslich; keine Spur von Kobalt. Bei Frankenstein in Schlesien.

48. Silicate von Zinkoxyd.

368. Willemit.

Rhomboëdrisch; R; gewöhnlichste Combination ∞R.R. Krystalle klein. Nierenförmig; derb; dabei körnig, auch wohl löchrig. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen; prismatisch nach ∞R unvollkommen. Farblos, weiss in das Graue, durch zufällige Beimengungen oft gelb, gelbbraun, rothbraun. Strich weiss. Bruch muschlig bis splittrig. Glasglanz ins Fettartige. Durchsichtig bis beinahe undurchsichtig. Härte = 5,5; spec. Gew. = 4,1—4,18.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung: $3\,ZnO + SiO_3$ mit 28,03 Kieselerde, 70,88 Zinkoxyd (Levy). Nach Hermann ist der Troostit (S. 272) eine stark manganhaltige Varietät des Willemits, dessen Formel zu schreiben wäre $3(ZnO, MnO, MgO), SiO_3$. Vor dem Löthrohre verliert er die Durchscheinenheit, ohne vollständig zu schmelzen. Das Pulver gelatinirt mit Salzsäure. Findet sich mit Galmey bei Moresnet in der Nähe von Aachen, bei Franklin in New-Jersey.

369. Kieselzinkerz (Galmey, Zinkglas).

Rhombisch. Krystalle klein, länglich tafelförmig oder kurz und breit säulenförmig. In Kugeln. Nierenförmig; gewöhnlich mit drusiger Oberfläche. Krystallinisch derbe Massen mit strahliger Textur. Als Ueberzug oder krustenartig. In Afterkrystallen. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P sehr vollkommen. Bruch uneben. Farblos oder weiss; zufällig von grauen, gelben, braunen, grünen, blauen Farben. Strich weiss. Bruch uneben. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz bis Perlmutterglanz, zuweilen diamantartig. Spröde. Pyroelektrisch. Härte = 5; spec. Gew. = 3,3 — 3,5. Chemische Zusammensetzung: $2(3\,ZnO + SiO_3) + 3\,HO$ mit 66,48 Zinkoxyd, 24,44 Kieselsäure, 7,02 Wasser, 4,02 Kohlensäure, 0,72 Eisenoxyd (Emil Schmidt). Vor dem Löthrohre giebt es Wasser und wird weiss. Auf Kohle giebt es einen schwachen Beschlag und rundet sich nur schwer an den dünnen Kanten. Einige Varietäten nehmen beim Erhitzen eine gelbe Farbe an, die sich beim Abkühlen bleicht. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, nimmt die Probe eine grüne Farbe an, welche im starken Feuer zuweilen blau wird. Das Pulver ist in Salzsäure auflöslich und bildet eine Gallerte. Findet sich zu Brilon, Iserlohe, bei Aachen, Lüttich, zu Bleiberg, Raibel und Rossegg in Kärnthen, bei Tarnowitz in Schlesien, Olkucz und Miedzianagora in Polen, Truskawize in Galizien.

49. Silicate von Kupferoxyd.

370. Dioptas (Kupfersmaragd).

Rhomboëdrisch; R; Krystalle meist kurz und säulenförmig, auch zu Drusen versammelt. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R vollkommen. Bruch muschlig, ins Unebene. Smaragdgrün, zuweilen span- oder schwärzlichgrün. Strich grün. Glasglanz ins Fettartige. Durchsichtig bis durchscheinend. Härte = 5; spec. Gew. = 3,2 — 3,3. Chemische Zusammensetzung: $3\,CuO, 2\,SiO_3 + 3\,HO$ mit 36,47 Kieselerde, 50,40 Kupferoxyd, 11,40 Wasser, 0,42 Eisenoxyd, 0,35 kohlensaurem Kalk. Vor dem Löthrohre in

Digitized by Google

der Pincette färbt er die Flamme für sich schön grün, wird röthlichbraun, schmilzt aber nicht. Mit Soda schmilzt er unter Brausen zu einem glänzenden Glase, das ein Kupferkorn einschliesst. Mit Phosphorsalz Kupferfärbung. Im Kolben giebt er Wasser. Das Pulver wird leicht von Salpetersäure unter Ausscheidung einiger Flocken von Kieselsäure aufgelöst und gelatinirt. Findet sich in zahlreichen kleinen Gängen und Drusen in einem in Thonschiefer eingelagerten, dichten Kalkstein in der mittleren Kirgisen-Steppe in Sibirien.

371. Kieselmalachit (Kieselkupfer, Chrysocolla).

Amorph. Bruch muschlig, eben oder kleinsplittrig. Spangrün in das Smaragdgrüne. Strich grünlichweiss. Theils an den Kanten durchscheinend, theils durchscheinend ins Halbdurchsichtige. Mehr oder weniger wachsglänzend, bis in das Matte. Spec. Gew. = 2—2,2 (nach Th. Scheerer = 3,317); Härte = 2—3. Chemische Zusammensetzung: $3\,CuO$, $2\,SiO_3 + 6\,HO$ mit 34,82 Kieselerde, 44,83 Kupferoxyd und 20,35 Wasser. Vor dem Löthrohre färbt er die Flamme grün, ohne zu schmelzen. Wird von Säuren unter Ausscheidung von Kieselerde zersetzt, ohne zu gelatiniren. Findet sich mit anderen Kupfererzen am Ural, am Altai, im Bannat, bei Schwatz in Tyrol, zu St. Andreasberg am Harz.

50. Silicate mit Schwefelmetallen.

372. Helvin.

Tesseral; tetraëdrisch. Krystalle ein- und aufgewachsen. Spaltbarkeit oktaëdrisch unvollkommen. Farbe wachs- oder honiggelb, zuweilen auch gelblichbraun, öl-, oliven- und zeisiggrün. An den Kanten durchscheinend. Glasartiger Fettglanz. Härte = 6—6,5; spec. Gew. = 3,1—3,3. Chemische Zusammensetzung: MnO, $MnS + 3\left\{\begin{matrix}2\,MnO\\2\,BeO\\2\,FeO\end{matrix}\right\}$, SiO_3 mit 33,26 Kieselerde, 12,03 Beryllerde, 5,56 Eisenoxydul, 44,68 Manganoxydul, 5,057 Schwefel, 1,15 Glühverlust. Das einzige Beispiel von einer natürlich vorkommenden Verbindung eines Silicates mit einem Schwefelmetalle. Vor dem Löthrohre auf Kohle schmilzt er in der inneren Flamme mit Kochen zu einer unklaren Perle und verändert seine Farbe nicht besonders; in der äusseren Flamme schwer schmelzbar und nimmt eine dunkle Farbe an. Mit Borax Manganfärbung. Das Pulver wird von Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und gelatinirt. Am ausgezeichnetsten und in beträchlichster

Digitized by Google

Menge ist der Helvin bei Schwarzenberg in Sachsen vorgekommen; ferner findet er sich auch im Brauneisenstein bei Breitenbrunn in Sachsen, und am Hörtekollen bei Drammen in Norwegen.

51. Silicate mit Chlormetallen.

373. Sodalith.

Tesseral; ∞O; in rundlichen Körnern; derb, zum Theil mit körniger Absonderung. Spaltbarkeit dodekaëdrisch nach ∞O, mehr oder weniger vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe weiss, ins Grauliche, Grünliche; Seladongrün. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,28—2,29. Chemische Zusammensetzung. $NaCl + (3NaO + SiO_3) + (3Al_2O_3, SiO_3)$ mit 37,30 Kieselerde, 32,88 Thonerde und Eisenoxyd, 23,86 Natron, 0,59 Kali, 6,97 Chlor. Vor dem Löthrohre schmilzt er ruhig zum farblosen, klaren Glase. Von Borax und Phosphorsalz wird er schwer aufgelöst, das Glas opalisirt beim Abkühlen. In Salpetersäure und Salzsäure leicht auflöslich und giebt vollkommene Gallerte. Findet sich auf einem Lager mit Eudialyt, Arfvedsonit, Feldspath in Grönland; er findet sich ferner in alten Auswürflingen am Fusse des Vesuvs, zuweilen auch in den jetzigen Laven des Vesuvs, zu Rieden in Rhein-Preussen, Frederiksvärn in Norwegen.

374. Eudyalith.

Rhomboëdrisch; R; auch derb, festkörnig abgesondert; eingesprengt. Spaltbarkeit basisch. Bruch uneben. Farbe bräunlichroth. An den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Strich weiss. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,89. Chemische Zusammensetzung: $NaCl + 4[2(CaO, NaO, FeO)_3, 2SiO_3 + Zr_2O_3, 2SiO_3]$ mit 49,92 Kieselerde, 16,88 Zirkonerde, 11,11 Kalk, 12,28 Natron, 0,65 Kali, 6,97 Eisenoxydul, 1,15 Manganoxydul, 1,19 Chlor, 0,37 Wasser. Wird der Chlorgehalt vernachlässigt, so ergiebt sich nach Rammelsberg der einfache Ausdruck: $2(3RO, 2SiO_3) + (Zr_2O_3, 2SiO_3)$. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einem dichten undurchsichtigen pistaziengrünen Glase. Das Pulver giebt mit Salzsäure übergossen in kurzer Zeit eine sehr feste Gallerte. Findet sich in Begleitung von Sodalith, Arfvedsonit und Feldspath zu Kangerdluarsuk in Grönland.

375. Pyrosmalith.

Hexagonal; P; Combination: $\infty P.OP$. Säulenförmig. Krystallinisch derb, mit schaaliger Absonderung. Spaltbarkeit basisch vollkommen, prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch uneben,

Digitized by Google

ins Feinsplättrige. Farbe licht leberbraun ins Grünliche und Graulichе. An dünnen Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen zum Perlmutterglanz geneigt. Spröde. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 3,08—3,2. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2Cl_3 + Fe_2O_3$, 6 HO + 4 (3 FeO, 2 SiO_3 + 3 MnO, 2 SiO_3) mit 35,850 Kieselerde, 35,48 Eisenoxyd, 23,44 Manganoxyd, 4,210 Kalkerde, 4,905 Salzsäure, 4,4 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser und färbt sich schwarz. Auf Kohle schmilzt er zu einer stahlgrauen Perle, welche vom Magnet angezogen wird. Mit Borax Eisenfärbung. Das Pulver wird durch Salpetersäure und Salzsäure unter Abscheidung von Kieselerde zerlegt. Findet sich zu Nordmarken unweit Philipstad in Wermland in Schweden.

52. Silicate mit Fluormetallen.

376. Apophyllit (Albin, Ichthyophthalm).

Tetragonal; P; säulenförmig, tafelartig, zu Drusen versammelt. Krystallinisch derb, dabei theils körnig, theils schaalig abgesondert. Spaltbarkeit basisch vollkommen, prismatisch nach $\infty P \infty$ unvollkommen. Bruch uneben oder unvollkommen muschlig. Farblos oder weiss ins Graue, Gelbe, Rothe, Grüne; rosenroth, fleischroth, sehr selten spargelgrün. Strich weiss. Wasserhell bis durchscheinend. Glasglanz, auf den vollkommenen Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 2,3—2,4. Chemische Zusammensetzung:

$$\left.\begin{matrix} KO,\ SiO_3 + 6\,CaO,\ SiO_3 \\ KFl + SiFl_3 + 6\,(CaFl + SiFl_3) \end{matrix}\right\} 45\,HO \text{ (Rammelsberg)}$$

mit 52,38 Kieselerde, 24,98 Kalkerde, 5,36 Kali, 16,35 Wasser, 0,64 Fluorwasserstoffsäure. Vor dem Löthrohre wird er sogleich matt, verliert seine Durchsichtigkeit, blättert sich auf und schmilzt zu einem blasigen weissen oder auch ungefärbten Glase. Im Kolben giebt er Wasser. Das Pulver wird von Salzsäure leicht zersetzt und scheidet die Kieselerde als schleimigen Rückstand ab. Nach dem Glühen findet nur selten Zersetzung statt. Findet sich zu Andreasberg, bei Aussig, Daubitz und Güntersdorf in Böhmen, an der Seysser Alpe in Tyrol, zu Orawicza im Bannat, bei Nertschinsk in Sibirien, auf Island, in Grönland.

377. Leukophan.

Triklinoëdrisch; in nierenförmigen Stücken; zuweilen mit Spuren von Krystallisation. Spaltbarkeit nach drei Richtungen in verschie-

Digitized by Google

denen Graden der Deutlichkeit. Bruch uneben. Blass und schmutzig olivengrün bis weingelb, in dünnen Splittern beinahe farblos. In gewissen Richtungen mit einem weissen Lichtschein. Durchsichtig bis durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen stark glänzend, von Glasglanz, der in gewissen Richtungen hin etwas ins Fettartige neigt. Pulver weiss. Phosphorescirt beim Erhitzen und bei starken Hammerschlägen. Wird durch Erwärmung und durch Druck schwach elektrisch. Härte = 3,75; spec. Gew. = 2,974. Chemische Zusammensetzung: $3(NaFl + 3CaO, 2SiO_3) + 3(2BeO, SiO_3)$ mit 47,82 Kieselerde, 25,0 Kalkerde, 11,54 Beryllerde, 1,04 Manganoxydul, 7,59 Natrium, 0,26 Kalium, 6,17 Fluor. Vor dem Löthrohre für sich zu einer klaren, etwas violetten Perle schmelzbar, welche durch Flattern trübe wird. In Borax leicht unter Manganfärbung auflöslich. Findet sich in einem grobkörnigen Syenit eingewachsen auf der Felsinsel Lammanskjäret an der Mündung des Langesundfjords bei Brevig in Norwegen.

378. Kaliglimmer (optisch zweiaxiger Glimmer, Katzensilber, Katzengold).

Monoklinoëdrisch; meist rhombische oder sechsseitige Tafeln mit schief angesetzten Randflächen. Die tafelartigen Krystalle gehen in krystallinische Blätter und Schuppen über, die häufig derbe Massen bilden, welche bald schaalig, bald körnig abgesondert sind. Die Blätter sind zuweilen von bedeutender Grösse, theils gerade, theils wellenförmig gebogen, selten gekräuselt, geknickt. Die Schuppen sind zuweilen blumig gruppirt, selten zu Kugeln zusammengehäuft. Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen. Farbe weiss, grau, grün, braun, schwarz; oft verschiedene Farben bei auffallendem und durchgehendem Lichte. Bruch muschlig, aber selten wahrnehmbar. Dünne Blätter durchsichtig bis durchscheinend; dickere Stücken undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend. Metallischer Perlmutterglanz. In dünnen Blättchen elastisch biegsam. Im polarisirten Lichte zeigt er zwei Systeme farbiger Ringe, welche von einem dunkeln Striche durchschnitten sind. Strich weisslich oder graulich. Milde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,8 — 3,1. Chemische Zusammensetzung schwankend. Rammelsberg hat auf Grund der besten Analysen für die Kaliglimmer folgende Grundmischungen aufgestellt:

I. $KO, SiO_3 + 2(Al_2O_3, SiO_3)$
II. $KO, SiO_3 + 3(Al_2O_3, SiO_3)$
III. $KO, SiO_3 + 4(Al_2O_3, SiO_3)$.

Ein Theil des Kalis ist durch Manganoxydul und Eisenoxydul, ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt. Ferner enthalten die

Digitized by Google

meisten Varietäten (bis zu 2,6) Fluor und etwas Wasser, welches letztere wohl nicht zur Mischung gehören dürfte. Die Analyse einer Varietät von Kimito gab H. Rose: 46,35 Kieselerde, 36,80 Thonerde, 4,53 Eisenoxyd, 9,22 Kali, 0,76 Flusssäure, 1,84 Wasser. Vor dem Löthrohre verliert der Kaliglimmer seine Durchsichtigkeit, wird weiss oder graulich, perlmutterartig glänzend, spröde und schmilzt an sehr dünnen Kanten zu einem emailähnlichen Glase. Zu den Flüssen verhält er sich im Allgemeinen wie der einaxige Glimmer. Dünne Blättchen werden weder von Salzsäure, noch Schwefelsäure merklich angegriffen. Der Kaliglimmer gehört zu den verbreitetsten Mineralkörpern. Als wesentlicher Gemengtheil tritt er im Granit auf, obwohl er bezüglich der Quantität hinter Quarz und Feldspath steht. In grösserer Menge kommt er im Glimmerschiefer und Gneusse vor, mit dessen Schieferung er im genauen Zusammenhange steht. Mit Quarz innig gemengt, bildet er die meisten Abänderungen des Thonschiefers. Im Diabas, Syenit u. s. w. findet er sich als unwesentlicher Gemengtheil.

Der Fuchsit, der sich bei Schwarzenstein findet, ist ein in feinschuppigen Aggregaten vorkommender Glimmer, der durch 4 Proc. Chromoxyd grün gefärbt ist.

379. Lithionglimmer (Lepidolith).

Monoklinoëdrisch (oder triklinoëdrisch?), übrigens dem Kaliglimmer sehr ähnlich. Findet sich zuweilen rosenroth und pfirsichblüthroth. Chemische Zusammensetzung (nach Rammmelsberg) kann durch folgende Grundmischungen ausgedrückt werden:

I. $RO, SiO_3 + R_2O_3, SiO_3$
II. $3(RO, SiO_3) + 2(R_2O_3, SiO_3)$
III. $2(RO, SiO_3) + 3(R_2O_3, SiO_3)$.

C. Gmelin fand bei der Analyse des Lithionglimmers von Chursdorf: 52,25 Kieselerde, 28,34 Thonerde, 6,90 Kali, 4,80 Lithion, 5,07 Fluorwasserstoffsäure, 3,66 Manganoxyd. W. Stein fand in dem Lithionglimmer von Zinnwalde 48,65 Kieselerde, 17,67 Thonerde, 14,57 Eisenoxydul, 1,24 Manganoxydul, 0,53 Talkerde, 8,60 Kali, 0,71 Natron, 2,41 Lithion, 7,16 Fluor. Rammelsberg ist der Ansicht, dass das Fluor als theilweiser Vertreter des Sauerstoffs zu betrachten ist. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht und mit Aufwallen zu einem blasigen, weissen oder graulichen Glase, das zuweilen etwas metallisch glänzt und dann auf die Magnetnadel wirkt. Während des Schmelzens wird die Flamme purpurroth gefärbt. In einer Glasröhre geschmolzen giebt er Reaction auf Flusssäure. In der Nähe der Probe bekommt das Glas weisse Ringe. Von Salzsäure und Schwefelsäure wird er in feinen Blätt-

Digitized by Google

chen zwar angegriffen, aber nicht zersetzt. Nach dem Schmelzen wird das feine Pulver von diesen Säuren zersetzt, ohne Gallerte zu bilden. Findet sich zu Rozena bei Hradisko in Mähren, Penig in Sachsen, auf Utön, bei Mursinsk am Ural, Middletown in Connecticut. Krystallisirt trifft man ihn besonders auf den Zinnsteinlagerstätten in Sachsen, Böhmen und Cornwall.

380. Chondrodit (Humit).

Rhombisch; meist in rundlichen eingewachsenen Körnern, zuweilen in körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit kaum wahrnehmbar. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe gelb in verschiedenen Abänderungen, hyacinthroth, gelblichbraun; ölgrün, spargel- bis olivengrün. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 6,5; spec. Gew. = 3,15—3,25. Chemische Zusammensetzung: $MgFl + 2(MgO, FeO)_3, SiO_3$ mit 32,66 Kieselerde, 54,0 Talkerde, 2,33 Eisenoxyd, 4,08 Flusssäure, 2,11 Kali, 1,00 Wasser (Seybert); mit 33,35 Kieselerde, 53,05 Talkerde, 5,50 Eisenoxyd, 7,60 Fluor (W. Fischer). Vor dem Löthrohre wird er im strengen Feuer weiss und minder durchscheinend, ohne zu schmelzen. In einer Glasröhre stark geglüht, giebt er schwache Reaction auf Flusssäure. Das Glas bekommt in der Nähe der Probe einen milchweissen Ring. In Salzsäure unter Ausscheidung einiger Flocken Kieselerde auflöslich; giebt beim Abdampfen eine Gallerte. Findet sich vorzüglich im körnigen Kalk eingewachsen zu Pargas in Finnland, zu Aken und Gullsjö in Schweden, in verschiedenen Gegenden Nordamerikas; er kommt ferner vor in alten Auswürflingen im Monte Somma.

381. Topas.

Rhombisch; ∞P. Krystalle höchst selten ausgebildet, indem sie gewöhnlich aufgewachsen sind. Habitus der Krystalle meist säulenförmig. In derben, körnig abgesonderten Massen. Als Gerölle, Krystallform mehr oder weniger deutlich zu erkennen; Kanten und Ecken abgerundet, Oberfläche matt, bald vollkommen gerundet. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen, in anderen Richtungen in Spuren. Bruch muschlig bis uneben. Farblos und bisweilen wasserhell, meist aber gefärbt gelb, grün und blau in lichten Abänderungen. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Pyroelektrisch. Härte = 8; spec. Gew. = 3,4 — 4,6. Chemische Zusammensetzung: $2(Al_2O_3, SiO_3) + (2Al_2O_3 + SiO_3) + (AlFl_3 + SiFl_3)$ mit 35,26 Kieselerde, 54,93 Thonerde, 17,14 Fluor. Das Kieselfluoraluminium ist zu betrachten als $Al_2O_3 + SiO_3$, worin aller Sauerstoff durch Fluor ersetzt worden ist. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; der gelbe wird bei gelindem Glühen farblos,

Digitized by Google

ohne an Durchsichtigkeit und Glanz zu verlieren. Sehr feine Splitter überziehen sich bei strengem Feuer mit vielen kleinen Blasen und werden weiss und trübe. In einer offenen Röhre geglüht, giebt er starke Reaction von Flusssäure; in der Nähe der Probe erhält das Glas milchweisse Flecken. Das Pulver wird von Salzsäure nicht angegriffen. Die Schwefelsäure wirkt nur bei längerer Digestion etwas darauf ein und scheidet einen Theil der Flusssäure aus. Findet sich vorzüglich im Granit, zuweilen auch auf Lagern, Gängen, Nestern im Gneusse, Glimmerschiefer, Thonschiefer, im Topasfels (ein körnig schiefriges Gemenge von Schörl, Quarz und Topas) bei Auerbach in Sachsen. Er findet sich hauptsächlich in den Provinzen Minas novas und Minas Geraes in Brasilien, am Ural, bei Finbo in Schweden, zu Ehrenfriedersdorf, Altenberg und Penig in Sachsen.

382. Pyknit.

Derb; in parallelstänglichen Aggregaten, deren Individuen eine schiefe transversale Absonderung zeigen. Bruch unvollkommen muschlig, ins Unebene. Strohgelb, gelblich-, grünlich-, graulich-, röthlichweiss. Strich weiss. Glasglanz. Durchscheinend, zum Theil nur an den Kanten. Pyroelektrisch. Härte = 7,5; spec. Gew. = 3,494—3,535. Chemische Zusammensetzung: $(3\,Al_2O_3, SiO_3 + (2\,Al_2O_3 + SiO_3) + (AlFl_3 + SiFl_3)$ mit 39,04 Kieselerde, 51,25 Thonerde, 18,48 Fluor. Verhält sich übrigens wie Topas. Findet sich mit Quarz und Lepidolith verwachsen auf Zinnsteinlagerstätten zu Altenberg in Sachsen, und zu Schlackenwalde und Zinnwalde in Böhmen.

II. Carbonate.

383. Soda (Natron, kohlensaures Natron).

Monoklinoëdrisch. Krystallinische Krusten oder mehliger Beschlag. Spaltbarkeit orthodiagonal, auch klinodiagonal. Bruch muschlig. Farblos oder weiss, zufällig gefärbt. Strich weiss. Glasglanz. Durchsichtig oder halbdurchsichtig. Härte = 1—1,5; spec. Gew. = 1,423. Chemische Zusammensetzung: $NaO, CO_2 + 10\,HO$ mit 15,36 Kohlensäure, 21,79 Natron, 68,85 Wasser. Milde. Schmeckt scharf laugenhaft. Verwittert an der Luft leicht. Schmilzt bei gelinder Wärme in ihrem Krystallwasser. Vor dem Löthrohre färbt sie die Flamme gelb. In Wasser leicht auflöslich. Die wässrige Lösung reagirt alkalisch. Findet sich als Auswitterung in der Ebene bei Debreczin in Ungarn, in asiatischen Steppen; setzt sich

Digitized by Google

durch die Verdunstung des Wassers der Natronseen in Aegypten, in Asien und Amerika ab.

384. Trona (Urao).

Monoklinoëdrisch. OP und ∞P∞. Nadelförmig, krystallinisch derb; rindenförmige Massen. Dünnstänglich oder fasrig, theils körnig abgesondert. Spaltbarkeit orthodiagonal. Farblos oder weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,112. Chemische Zusammensetzung: $2\,NaO,\ 3\,CO_2 + 4\,HO$ mit 40,24 Kohlensäure, 37,93 Natron, 21,83 Wasser. Schmeckt laugenhaft, verwittert an der Luft nicht. Sonst wie Soda. Findet sich als junges Gebilde in der Provinz Suckena, zwei Tagereisen von Fezzan, an den Natronseen in Aegypten. In Columbien bildet es, eine Tagereise von Merida entfernt, eine mit Thonschicht bedeckte Lage.

385. Thermonatrit (Thermonitrit).

Rhombisch. Farblos, weiss. Meist mehlig. Chemische Zusammensetzung: $NaO, CO_2 + HO$ mit 14,47 Wasser. Schmilzt nicht in der Wärme, übrigens wie Soda. Findet sich in Aegypten und Columbien.

386. Witherit.

Rhombisch; ∞P 118° 30′; homöomorph mit dem Arragonit. Kuglig, knollig, nierenförmig, traubig, mit rauher, unebener oder drusiger Oberfläche; dabei gewöhnlich mit stänglicher, oder stark verwachsener Absonderung. Als rindenförmiger Ueberzug, eingesprengt. Spaltbarkeit nach den Seiten der Basis und brachydiagonal unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe weiss ins Grauliche oder Gelbliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Strich weiss. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 4,2—4,4. Chemische Zusammensetzung: BaO, CO_2 mit 77,59 Baryt, 22,41 Kohlensäure. Vor dem Löthrohre rasch erhitzt, verknistert er und schmilzt leicht und ruhig zu einem weisen Email, wobei die Flamme schwach gelblichgrün gefärbt wird. Die auf Kohle geschmolzene Perle bräunt Curcumapapier. In verdünnter Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich. Die zur Trockne verdunstete salzsaure Lösung hinterlässt einen Rückstand, welcher der Alkoholflamme eine grünlichgelbliche Lösung ertheilt (Unterschied vom Strontianit). Findet sich vorzüglich auf Erzgängen, auch auf Gängen im Granit und Porphyr; er kommt vor in Lancashire, Flintshire, Shropshire, Cumberland, Westmoreland, Northumberland; unweit Neuberg in Steyermark, zu Leogang in Salzburg, Tarnowitz in Schlesien, in Ungarn, Sicilien, Sibirien, in Chile.

Digitized by Google

387. Strontianit.

Rhombisch; ∞P 117° 46′; homöomorph mit dem Arragonit. Krystalle oft spiessig und nadelförmig; häufig gruppirt, besonders büschel- und garbenförmig; krystallinisch-stänglich abgesonderte Massen, die sich zuweilen der Kugelform nähern. Derbe Massen, selten mit körniger Absonderung. Spaltbarkeit nach den Seiten der Basis ziemlich vollkommen, brachydiagonal weniger deutlich. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe gelblich, graulich, apfelgrün, weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,6—3,8. Chemische Zusammensetzung: SrO, CO_2 mit 29,93 Kohlensäure, 70,07 Strontianerde. Vor dem Löthrohre rasch erhitzt, verknistert er. In starkem Feuer treibt er kleine Aeste aus, die mit blendend weissem Scheine leuchten und die Flamme schön purpurroth färben. An sehr dünnen Kanten rundet er sich ab. Die auf Kohle geglühte Probe reagirt alkalisch. Zur Salzsäure verhält sich der Strontianit wie der Witherit. Der durch Abdampfen der Lösung erhaltene Rückstand ertheilt der Alkoholflamme eine purpurrothe Färbung. Kommt besonders auf Erzgängen im krystallinischen Schiefergebirge und Uebergangsgebirge vor; auch findet man ihn auf Nestern im Kalkstein, im thonigen Sphärosiderit eines Sandsteingebildes und im Basalt. Zu Bräunsdorf bei Freiberg in Sachsen, Leogang im Salzburgischen, zu Strontian in Schottland, zu Hamm in Westphalen, zu Gaveradi in Graubündten.

388. Arragonit (Aragonit).

Rhombisch; ∞P 116° 46′; homöomorph mit dem Witherit, Strontianit und dem Weissbleierz. Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; stänglich und fasrig, radialfasrig in Kugeln (Erbsenstein); Krusten, Stalaktiten (Sprudelstein); korallenförmig; staudenförmig, zackig (Eisenblüthe). Spaltbarkeit brachydiagonal deutlich, auch prismatisch nach ∞P. Bruch muschlig bis uneben. Farblos, doch oft gefärbt, gelblich, graulich, bräunlich, schmutzig violett. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 2,9—3. Chemische Zusammensetzung: CaO, CO_2 mit etwas kohlensaurem Strontian, welcher darin zu 1—4 Proc. enthalten ist. Vor dem Löthrohre ist er weiss, unschmelzbar und zerfällt. Reagirt alkalisch. In Salzsäure leicht und mit starkem Brausen löslich. Schön krystallisirt, aber auch stänglich findet er sich in gewissen Gypsablagerungen und in den dieselben begleitenden Mergel- und Thonmassen, ferner auf Lagerstätten metallhaltiger Mineralien, zuweilen auch auf Klüften verschiedener Gebirgsgesteine, z. B. im Gneusse, Syenit

Digitized by Google

u. s. w. An einigen Orten kommt er im Muschelkalk, auch als Kluftausfüllung in einem grobkörnigen Sandsteine des Oolithgebirges vor. Fundorte: Molina und Valencia in Arragonien, Bastènes, Departement des Landes, in der Auvergne, Leogang in Salzburg, Camsdorf, Saalfeld in Thüringen, als Erbsenstein und Sprudelstein, bei Carlsbad, als Eisenblüthe bei Eisenerz in Steyermark, in Ungarn und Siebenbürgen.

389. Kalkspath (Kalk, Doppelspath).

Rhomboëdrisch, R. Der Scheitelkantenwinkel beträgt beim Doppelspath nach den Messungen von Malus und Wollaston 105° 5′. Breithaupt hat gezeigt, dass dieser Winkel bei Kalkspäthen von verschiedenen Fundorten mehr oder weniger verschiedenem Habitus zwischen 105° 8′ und 105° 17′ schwankt, und dass diese Winkelverschiedenheiten zum Theil mit abweichendem specifischem Gewichte verbunden sind. In Folge dieser Thatsachen hat Breithaupt die Kalkspäthe in folgende Abtheilungen gebracht:

Benennung:	Scheitelkantenwinkel von R.	Spec. Gew.
Archigonaler Kalkspath	105° 0′	2,690—2,254,
Kuphoner „	105° 2½′	2,652—2,678,
Eugnostischer „	105° 5¾′	2,700—2,730,
Polymorpher „	105° 8′ — 105° 8¾′	2,707—2,749,
Meroxener „	105° 11′	2,689—2,705,
Haplotyper „	105° 13½′	2,728—2,729,
Meliner „	105° 17′	2,695—2,697.

Zum Theil rühren diese Abweichungen wahrscheinlich von kleinen Beimengungen (FeO, CO_2; MgO, CO_2; MnO, CO_2) her. Der Kalkspath zeigt ausserordentlich viele Formen und Combinationen. Sehr häufig körnig und dicht; derb; seltner stängliche bis fasrige Aggregate. Selten in Pseudomorphosen nach Gyps, Arragonit und Gay-Lussit. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R sehr vollkommen. Bruch muschlig, jedoch an krystallinischen Massen seltner wahrnehmbar. Farblos oder weiss, oft auch gefärbt; blau, braun, grau, gelb, roth, schwarz. Durchsichtig bis durchscheinend. Unreine Varietäten auch nur an den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Glasglanz, auf Flächen senkrecht gegen die Axe Perlmutterglanz. Ausgezeichnete doppelte Strahlenbrechung durch die Rhomboëderflächen (vergl. S. 64). Dünne Spaltungsstücke werden schon durch einen Druck zwischen den Fingern stark positiv elektrisch. Härte = 3; spec. Gew. = 2,6—2,8. Chemische Zusammensetzung: CaO, CO_2 mit 56 Kalk und 44 Kohlensäure; sehr häufig ist ein kleiner Theil CaO durch FeO, MnO, MgO, selbst ZnO ersetzt.

Digitized by Google

Vor dem Löthrohre verknistert er etwas, beginnt bei stärkerem Erhitzen blendend weiss zu leuchten, schmilzt nicht und brennt sich kaustisch. Er erhitzt sich nun mit Wasser und reagirt alkalisch. In Salzsäure und Salpetersäure leicht auflöslich.

Der Kalkstein findet sich in sehr mannichfaltigen Varietäten, und zwar krystallinisch, dicht und erdig; der eigentliche Kalkspath (Doppelspath) begreift die deutlich krystallisirten Varietäten; der durch beigemengte Kohle schwarz gefärbte heisst Anthrakonit. Manche Varietät enthält Bitumen und giebt dann beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch. Der dichte Kalkstein umfasst sämmtliche Arten des Marmors; sie sind im Allgemeinen weiss oder doch zu lichten Nüancen hinneigend; manche Marmorarten treten mit sehr lebhaften Farben auf. Der Glanz des Marmors ist, wie er sich als Folge dessen Zusammensetzung aus krystallinischen Kalkspathpartikeln ergiebt. Der dichte Kalkstein enthält öfters auch bituminöse Theile, Kieselerde, Thonerde, Talkerde. Zuweilen ist er so stark verunreinigt, dass er sogar schmelzbar wird. Hierher gehören ausser dem Marmor, der Saugkalk, der hydraulische Kalk, der Rogenstein. Der erdige Kalkstein ist theils fest, theils zerreiblich und schreibend, undurchsichtig, matt, im Bruche erdig. Weiss, grau, gelb, schwärzlich. Rein oder verunreinigt. Als Breccienkalk, Kalkschiefer, Kalktuff, Kreide. Der Kalkspath ist einer der verbreitetsten Mineralien. Er findet sich in Drusenräumen sowohl geschichteter als ungeschichteter Gesteine, vorzugsweise häufig aber und meist ausgezeichnet in Gängen verschiedener Art, besonders Erzgängen. Der Kalkstein in seinen verschiedenen krystallinischen, erdigen und dichten, reinen und unreinen Varietäten gehört zu den verbreitetsten Gebirgsarten unserer Erdrinde.

390. Gay-Lussit (Natrocalcit).

Monoklinoëdrisch; ∞ P. Krystalle oft säulenförmig. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞ P unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farblos oder wenig graulich. Durchsichtig bis halbdurchsichtig. Glasglanz. Härte = 2,5; spec. Gew. = 1,9—1,95. Chemische Zusammensetzung: $NaO, CO_2 + CaO, CO_2 + 6\,HO$ mit 27,99 Kohlensäure, 18 Kalkerde, 19,75 Natron, 34,26 Wasser. Vor dem Löthrohre verknistert er anfangs und schmilzt leicht zu einer trüben Perle, welche, einmal entstanden, nicht weiter schmelzbar ist. Im gepulverten Zustande mit Wasser übergossen, wird aus dem Mineral nur eine sehr geringe Menge kohlensaures Natron extrahirt, hat man es dagegen zuvor geglüht, so wird der ganze Gehalt an kohlensaurem Natron ausgezogen Es findet sich in ein-

Digitized by Google

zelnen Krystallen in einem Thone, der über ein Lager von kohlensaurem Natron ausgebreitet ist, beim Dorfe Lagunella bei Merida in Columbien.

391. Barytocalcit (Barocalcit).

Monoklinoëdrisch, ∞P; Krystalle säulenförmig, zu Drusen versammelt; derb in stänglich-körniger Zusammensetzung. Spaltbarkeit P vollkommen, $P\infty$ minder deutlich. Bruch uneben. Weiss ins Grauliche und Gelbliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 4; spec. Gew. = 3,6 — 3,7. Chemische Zusammensetzung: $BaO, CO_2 + CaO, CO_2$ mit 66 kohlensaurem Baryt und 33 kohlensaurem Kalk. Vor dem Löthrohre wird er anfangs weiss und trübe, überzieht sich in stärkerem Feuer mit einem grünlichen Glase (v. Kobell) und färbt die Flamme schwach gelbgrün. Die auf Kohle geglühte Kohle reagirt alkalisch. Zu Salzsäure verhält er sich wie Witherit. Findet sich mit Schwerspath und Flussspath auf Bleierzgängen zu Alston-Moor in England,

392. Alstonit.

Rhombisch; ∞P. Spaltbarkeit ∞P und $\infty \breve{P} \infty$ ziemlich deutlich. Bruch muschlig in das Unebene. Farblos, graulichweiss. Durchsichtig in das Durchscheinende. Glasglanz, auf dem Bruche fettartig. Härte = 4 — 4,5; spec. Gew. = 3,65 — 4,70. Chemische Zusammensetzung: $BaO, CO_2 + CaO, CO_2$, mithin die des Barytocalcits; ist zu betrachten als eine Verbindung von Witherit mit Arragonit. Vor dem Löthrohre verknistert er und phosphorescirt etwas; übrigens wie Barytocalcit. Findet sich vorzüglich am Bromley-Hill bei Alston-Moor und zu Fallowfield bei Hexham.

393. Magnesit (Magnesitspath).

Rhomboëdrisch; R; krystallinisch, amorph. Derb, in körnigen Massen und dicht. Spaltbarkeit rhomboëdrisch vollkommen. Bruch muschlig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe gelb, grau, braun. Glasglanz. Härte = 3 — 5; spec. Gew. = 3,047 — 2,905. Chemische Zusammensetzung: MgO, CO_2 mit 52,35 Kohlensäure, 47,637 Talkerde, kleine Quantitäten von Eisenoxydul, Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie Kalkspath. Mit Salzsäure befeuchtet braust er nicht. Das Pulver braust oft erst bei Unterstützung der Wärme. In verdünnter Schwefelsäure vollkommen auflöslich (Unterschied vom Kalk). Findet sich fast chemisch rein zu Frankenstein in Schlesien, Snarum in Norwegen, auf dem St. Gotthardt im Zillerthale, Pfitschthale und Fassathale.

Digitized by Google

394. Hydromagnesit.

Derbe Massen von erdiger oder strahliger Beschaffenheit. In rundlichen, etwas plattgedrückten Massen; als Ueberzug, Anflug. Bruch erdig und unvollkommen muschlig. Farbe weiss, graulich, gelblich. Undurchsichtig oder schwach an den Kanten durchscheinend. Wenig glänzend. Härte höchstens 2,5; spec Gew. (?). Chemische Zusammensetzung: $4\,MgO, 3\,CO_2 + 4\,HO$ mit 36 Kohlensäure, 43,96 Talkerde, 19,68 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; zum Theil wird er ästig auseinandergetrieben. In Salzsäure und Schwefelsäure unter starkem Brausen leicht löslich, gewöhnlich hinterlässt er etwas Kieselsäure. Findet sich im Serpentin von Kumi auf Negropont in Griechenland, und zu Hobokan in New-Jersey.

395. Lancasterit.

Monoklinoëdrisch (?); etwas biegsame, unelastische, durchscheinend weisse Blättchen mit starkem Perlmutterglanz auf den sehr vollkommenen Spaltungsflächen; zuweilen in dünnen Nadeln oder feinfasrigen Massen. Härte = 2,5; spec. Gew. 2,33—2,35. Chemische Zusammensetzung: $MgO, CO_2 + MgO, 2\,HO$ mit 27,07 Kohlensäure, 50,04 Talkerde, 1,01 Eisenoxydul, 21,60 Wasser (Erni). Vor dem Löthrohre blättert er auf, wird ein wenig gelb oder braun, löst sich in Säuren mit Brausen. Ist dem Brucit sehr ähnlich. Aus dem Serpentin von Texas, Lancaster Counti in Pennsylvanien.

396. Bitterspath (Miemit, Dolomit, Konit, Tharandit, Gurhofian).

Rhomboëdrisch; R; in körnigen und stänglichen Aggregaten. Spaltbarkeit rhomboëdrisch sehr vollkommen. Bruch muschlig. Wasserhell, gewöhnlich aber gefärbt, weiss, gelb, graulich und roth, fleischroth, rosenroth. Durchsichtig bis durchscheinend. Zeigt doppelte Strahlenbrechung sehr deutlich. Glasglanz bis Perlmutterglanz. Phosphorescirt zum Theil beim Reiben und Erwärmen. Härte = 4—5; spec. Gew. = 2,8—3. Chemische Zusammensetzung: wesentlich $MgO, CO_2 + CaO, CO_2$ mit 54,18 kohlensaure Kalkerde und 45,82 kohlensaure Talkerde, enthält aber zuweilen bei 14 Proc. kohlensaures Eisenoxydul und 5—6 Proc. kohlensaures Manganoxydul. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie Kalkspath, schmilzt nicht und brennt sich kaustisch. Mit Salpetersäure befeuchtet braust er nicht. Das Pulver löst sich mit Brausen auf, oft aber erst bei Unterstützung der Wärme.

Derjenige Bitterspath, der aus gleichen Aequivalenten kohlensaurer Talkerde und kohlensaurer Kalkerde besteht, kann mit dem

Digitized by Google

Namen Normal-Dolomit bezeichnet werden; alle übrigen Dolomite, welche mehr kohlensauren Kalk enthalten, sind als Gemenge von Dolomit mit Kalkstein zu betrachten, aus welchen sich der Kalkstein durch Essigsäure in der Kälte ausziehen lässt. Der Dolomit erscheint sowohl in einzelnen Lagern und Stöcken, als auch in grösseren Gebirgsmassen, in sehr verschiedenen älteren und jüngeren Formationen. Wenn er mit krystallinischen Schiefern, z. B. mit Glimmer-, Talk-, Chloritschiefer in Berührung steht, geht er nicht selten in das Gemenge desselben ein. Auch mit gewissen eruptiven Gebilden, wie mit Serpentin, Melaphyr, zeigt der Dolomit zuweilen eine genaue Verknüpfung. Im Uebergangs- und im Flötzgebirge ist der Dolomit oft mit Kalkmasse in Verbindung. Er findet sich häufig und ausgezeichnet in verschiedenen Theilen der Alpenkette, so wie auch in Schweden. Gurhofian hat man einen bei Aggsbach in Oesterreich vorkommenden und hier Gänge im Serpentin bildenden Dolomit genannt, der jetzt häufig mit dem Namen Serpentin-Dolomit bezeichnet wird. Konit heisst ein an einigen Orten, z. B. zu Freiberg, am Meissner in Hessen, auf Island, vorkommender dichter Dolomit, welcher vorzugsweise nach der Formel $CaO, CO_2 + 3(MgO, CO_2)$ zusammengesetzt zu sein scheint. Ausgezeichnete Fundorte von krystallisirtem Dolomit sind Miëmo in Toskana (Miemit), Schweinsdorf, Freiberg in Sachsen, am Grainer und Brenner in Tyrol, in Thüringen u. a. O.

397. Predazzit.

Ein dolomitähnliches Mineral; körnig, weiss ins Graue geneigt, an den Kanten durchscheinend. Härte = 3; spec. Gew. = 2,623. Chemische Zusammensetzung: $2\,CaO, CO_2 + MgO, CO_2 + HO$ mit 65,95 kohlensaurem Kalk, 28,13 kohlensaurer Talkerde, 5,92 Wasser. Findet sich zu Predazzo im südlichen Tyrol. Nach Damour ist der Predazzit nichts als weisser körniger Kalkstein, der mit bis zu 35 Procent Talkerdehydrat gemengt ist, das sich auch auf den Klüften des Gesteins in Gestalt weisser, dichter Ueberzüge findet.

398. Lenthanit (Hydrocerit; kohlensaures Ceroxydul).

Tetragonal; in kleinen, tafelförmigen Krystallen. In zarten Schuppen. Krystallinisch derb, mit körniger Absonderung. Als Ueberzug, Anflug. Spaltbarkeit basisch. Weiss, zum Theil ins Graue, Gelbe. Strich weiss. Härte = 2,5 — 3. Chemische Zusammensetzung: $LaO, CO_2 + HO + 2\,LaO, HO$ mit 10,8 Kohlensäure, 75,7 Lanthanoxyd mit Spuren von Ceroxyd, 13,5 Wasser. Vor dem Löthrohre färbt er sich braungelb, in Säuren ist er mit Aufbrausen löslich. Findet sich in Begleitung des Cerits auf der St. Görans- oder neuen Bastnäs-Grube bei Riddarhyttan in Schweden.

Digitized by Google

399. Spatheisenstein (Eisenspath, Sphärosiderit).

Rhomboëdrisch; R 107°: die Rhomboëder gewöhnlich mehr oder weniger gekrümmt, oft sattelförmig, gewöhnlich zusammengedrust, selten einzeln. Krystallinisch derb, dabei körnig abgesondert; von der verschiedensten Grösse des Korns, selten stänglich. In Pseudomorphosen z. B. nach Kalkspath. Strahlig und fasrig. Die letzteren Varietäten (Sphärosiderit) von kugligen, traubigen und nierenförmigen Gestalten. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe weiss, braun, roth, grau und schwarz in verschiedenen Abänderungen. Durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglanz auch perlmutterartig. Spröde. Härte = 3,5—4,5; spec. Gew. = 3,6—3,9. Chemische Zusammensetzung: namentlich FeO, CO_2 mit 38,63 Kohlensäure und 61,37 Eisenoxydul, gewöhnlich aber, mit Talkspath, Kalkspath und Manganspath gemengt oder auch chemisch verbunden. Vor dem Löthrohre verknistert er stark, wird schnell schwarz, behält seinen Glanz und wird stark vom Magnet angezogen. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxydul; mit Soda und Salpeter reagirt er gewöhnlich auf Mangan. In Säuren ist das Pulver unter Aufbrausen löslich. Sehr wichtiges Erz für die Gewinnung von Eisen und Stahl. Ausgezeichnete Fundorte des Spatheisensteins sind: die Gegend von Siegen, der Stahlberg bei Müsen in Westphalen, Bieber im Hanauischen, Schmalkalden am thüringer Walde, Sachsen, Steyermark, Kärnthen, am Harz.

Der thonige Sphärosiderit, ein Gemenge von Sphärosiderit mit Thon, Mergel in abweichender Menge; findet sich sehr häufig in der Steinkohlenformation.

400. Junckerit.

Rhombisch; rhombische Säule von 71° 34′. Krystalle klein und ihre Flächen gekrümmt. Uebrigens mit dem Spatheisenstein übereinstimmend. Chemische Zusammensetzung: FeO, CO_2. Dufrénoy fand den Junckerit zusammengesetzt aus 33,5 Kohlensäure, 53,6 Eisenoxydul, 3,7 Talkerde, 8,4 Kieselerde. Das kohlensaure Eisenoxydul wäre hiernach gleich dem kohlensauren Kalke dimorph, und es verhielt sich die Krystallform des Spatheisensteins zu der des Junckerits wie die Krystallform des Kalkspaths zu der des Arragonits. Dieses interessante Factum steht jedoch nicht ganz ohne Zweifel da, denn theils giebt die grosse Menge der beigemengten Kieselerde zu einiger Unsicherheit Veranlassung, theils scheinen selbst hinsichtlich der richtigen Auffassung der Krystallform nicht alle Bedenken beseitigt. Der Junckerit findet sich auf Quarz aufgewachsen zu Poullaonen in der Basse Bretagne.

Digitized by Google

401. Mesitinspath (Ankerit, Breunerit, Mesitin, Pistomesit).

Rhomboëdrisch, R 107° 44′. Spaltbarkeit vollkommen nach R. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe erbsengelb, gelblichgrau, gelblichweiss. Mehr oder weniger durchscheinend. Glasglanz, der etwas in den Perlmutterglanz übergeht. Strich weisslich, wird durch Verwitterung braun. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,35—3,447. Chemische Zusammensetzung: (MgO, FeO, CaO), CO_2 und (MgO, FeO), CO_2 mit 45,76 Kohlensäure, 28,12 Talkerde, 24,18 Eisenoxydul, 1,30 Kalk, und 43,62 Kohlensäure, 21,72 Talkerde, 33,92 Eisenoxydul, enthält auch etwas Manganoxydul. Vor dem Löthrohre wie Spatheisenstein. Als Pulver in Salzsäure beim Erwärmen unter Aufbrausen auflöslich. Findet sich in Drusen mit Bergkrystall zu Traversella in Piemont, mit Eisenglanz bei Thurnberg in Salzburg.

402. Manganspath (Rhodochrosit, Braunspath, Rosenspath, Himbeerspath, Diallogit).

Rhomboëdrisch, R 106° 41′; Krystalle gewöhnlich nur klein, häufig sattelförmig gebogen oder linsenartig gekrümmt. Derb und dicht. Spaltbarkeit vollkommen nach R. Farbe rosenroth, hoch-, bald blass-, in das Röthlich- und Gelblichweisse, zuweilen in das Fleischrothe. Strich weiss. Wird durch Verwitterung braun. Durchscheinend. Glasglänzend, zuweilen perlmutterartig. Härte = 3,5—4,5; spec. Gew. = 3,3—3,6. Chemische Zusammensetzung: wesentlich $MnO.CO_2$ enthält stets grössere oder geringere Mengen isomorpher Stoffe, wie besonders kohlensauren Kalk, kohlensaures Eisenoxydul und kohlensaure Talkerde, daher (MnO, CaO, FeO, MgO), CO_2; der Manganspath von Kapnik in Ungarn besteht nach Stromeyer aus 89,91 kohlensaurem Manganoxydul, 6,05 kohlensaurer Kalkerde, 3,30 kohlensaurer Talkerde und 0,44 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, schwärzt sich und ertheilt den Flüssen Manganreaction. In erwärmter Salzsäure unter lebhaftem Brausen auflöslich. Findet sich vorzugsweise auf Erzgängen und erscheint hier als ein Product der Quellenbildung, so z. B. auf vielen silbererzführenden Gängen des Erzgebirges, des Harzes, Ungarns u. a. O.

403. Zinkspath (Galmey z. Th., Smithsonit).

Rhomboëdrisch, R 107° 40′. Krystalle oft sehr klein und zusammengedrust. Nierenförmig, traubig, stalaktitisch; häufig auseinanderlaufend strahlig und zugleich stänglich. Derb mit körniger Absonderung. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R. Farbe weiss, ins Gelbe, Grüne, Bläuliche. Durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglanz, perlmutterartig. Härte = 5; spec. Gew. = 4,4—4,5.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung: ZnO, CO_2 mit 35,45 Kohlensäure, 64,55 Zinkoxyd; doch ist immer ein kleiner Theil Zink durch Eisen und Mangan vertreten. Einige Varietäten enthalten kleine Mengen von Kadmiumoxyd und Bleioxyd. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, einige Zeit geglüht wird er gelb und giebt einen gelben Beschlag, der nach dem Erkalten weiss wird. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nimmt er in gelinder Hitze eine schöne grüne Farbe an. Das Pulver in Salzsäure leicht und unter Aufbrausen löslich. Auf Gängen, Stöcken, Lagern und Nestern, in einzelnen Drusenräumen im krystallinischen Schiefergebirge, Uebergangs- und Steinkohlengebirge, in Muschelkalkgebilde und in der Oolithformation. Am Altenberge bei Aachen, Brilon und Iserlohn in Westphalen, Tarnowitz in Schlesien, Bleiberg in Kärnthen; bei Lüttich, Chessy in Frankreich u. a. O.

Dadurch dass in dem Zinkspath grössere Mengen Zinkoxyd durch isomorphe Basen ersetzt worden sind, entstehen folgende Mittelspecies:

1) Eisenzinkspath (ZnO, FeO), CO_2; 2) Manganzinkspath (ZnO, MnO), CO_2; 3) Kapnit, ähnlich dem Eisenzinkspath; 4) Herrerit, ZnO, CO_2 mit kohlensaurem Nickeloxydul und etwas Kobaltoxydul.

404. Zinkblüthe.

Amorph. Derb, traubig, nierenförmig, als Ueberzug. Bruch feinerdig. Schneeweiss, blassgelb. Undurchsichtig. Inwendig matt, zuweilen äusserlich und auf dem Striche glänzend. In verschiedenen Graden fest, bis in das Zerreibliche. Härte, höchstens = 2,5; spec. Gew. = 3,59. Chemische Zusammensetzung: $(ZnO, CO_2 + HO) + 2\,ZnO, HO$ mit 13,04 Kohlensäure, 74,09 Zinkoxyd, 15,90 Wasser. Vor dem Löthrohre wie Zinkspath. Findet sich in Verbindung mit Galmey zu Bleiberg in Kärnthen, Czarley in Oberschlesien.

405. Weissbleierz (Schwarzbleierz, Bleispath).

Rhombisch, isomorph mit Salpeter und Arragonit; P. Krystalle theils pyramidal, theils horizontal säulenförmig. Schiefwinklig kreuzförmige Zwillings- und sechsstrahlige sternförmige Drillingskrystalle. Spiessige und nadelförmige Aggregate, stängelförmig; büschelförmige Gruppen, fadenförmige Reihungen oder ganz unbestimmte Zusammenhäufungen. Nierenförmig, rindenförmig; derb, dabei zum Theil körnig, seltner stänglich abgesondert; eingesprengt. In dünnen Blättchen und Häutchen als Ueberzug, Anflug. In Pseudomorphosen nach Bleivitriol, Leadhillit, Flussspath, Schwerspath. Spaltbarkeit nach den Seiten der Basis ziemlich vollkommen, auch nach den Flächen eines brachydiagonalen hori-

Digitized by Google

zontalen Prismas von 110° 42′ und 69° 18′. Bruch muschlig in das Unebene. Selten farblos, gewöhnlich weiss, graulich- und gelblichweiss, grau, bräunlich, schwärzlich. Durchsichtig bis durchscheinend. Diamantglanz auf den Krystallflächen, zum Fettglanz geneigt auf den Bruchflächen. Wenig spröde. Strich weiss. Härte = 3,5; spec. Gew. = 6—6,6. Chemische Zusammensetzung: PbO, CO_2 mit 16,492 Kohlensäure und 83,508 Bleioxyd. Vor dem Löthrohre verknistert es gewöhnlich stark; färbt sich dann orangegelb und röthlich, und wird leicht mit Geräusch zum Bleikorn reducirt. In verdünnter Salpetersäure ist es leicht und unter Aufbrausen löslich. Findet sich vorzüglich auf bleiglanzführenden Lagern und Gängen. Ausgezeichnete Fundorte: Przibram, Mies und Bleistadt in Böhmen, Bleiberg in Kärnthen, Rezbanya in Ungarn, Tarnowitz in Schlesien, Leadhills in Schottland u. a. O.

406. Plumbocalcit.

Rhomboëdrisch; R; Spaltbarkeit rhomboëdrisch. Weiss. Durchsichtig bis undurchsichtig. Perlmutterglanz. Härte etwas unter 3; spec. Gew. = 2,824. Chemische Zusammensetzung: (CaO, PbO), CO_2 mit 92,2 kohlensaurem Kalk, 7,8 kohlensaurem Bleioxyd. Vor dem Löthrohr verknistert er und färbt sich röthlich. Auf Kohle mit Soda ein Bleikorn. In Säuren unter Aufbrausen leicht auflöslich; aus der concentrirten salzsauren Lösung scheiden sich nadelförmige Krystalle von Chlorblei ab. Findet sich zu Waulockhead in Dumfrieshire und Leadhills in Schottland.

407. Bleiarragonit (Tarnowitzit).

Form, Spaltbarkeit und übrige Eigenschaften des Arragonits. Härte = 4; spec. Gew. = 2,98—3,04. Chemische Zusammensetzung: (CaO, PbO), CO_2 mit 97,81 kohlensaurem Kalk und 2,19 kohlensaurem Bleioxyd. Wird nach dem Glühen mit Schwefelwasserstoff anfangs roth, dann schwarz. Auf Bleiglanz aufsitzend und damit verwachsen in Oberschlesien.

408. Zinkbleispath.

Form, Spaltbarkeit und übrige Eigenschaften des Weissbleierzes. Spec. Gew. 5,9. Chemische Zusammensetzung: (PbO, ZnO), CO_2 mit 92,10 kohlensaurem Bleioxyd, 7,02 kohlensaurem Zinkoxyd. Zu Monte Poni bei Iglesias in Sardinien.

409. Bismutit (Wismuthspath).

1) Amorph (?); in nadelförmigen Pseudomorphosen. Derb, eingesprengt, als Ueberzug. Bruch muschlig, in das Unebene und Erdige. Berg- und schmutzig zeisiggrün, gelblichgrau, stroh- und erbsengelb. Undurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Mehr oder weniger glasartig glänzend, in das Matte. Strich grün-

Digitized by Google

lichgrau oder weiss. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 6,909. Chemische Zusammensetzung: nach Plattner hauptsächlich kohlensaures Wismuthoxyd, welches durch Eisenoxydhydrat, Kupferoxyd und Schwefelsäure verunreinigt ist. Vor dem Löthrohre giebt er im Kolben wenig Wasser aus, verknistert und wird grau; schmilzt auf Kohle sehr leicht und wird unter Aufbrausen zu einem Metallkorn reducirt, das bei fortgesetztem Blasen die Kohle mit Wismuthoxyd beschlägt. In Salzsäure unter Aufbrausen löslich.

2) Rammelsberg bezeichnet mit dem Namen Wismuthspath ein dem Galmey ähnliches weisses, glänzendes Mineral von 7,67 spec. Gewicht, das in nicht unbeträchtlicher Quantität in den Goldgruben von Chesterfield-County in Südcarolina vorkommt. Im Glasrohr erhitzt, decrepitirt er, giebt Wasser, wird braungelb und schmilzt leicht am Glase fest. Vor dem Löthrohre auf Kohle wird er leicht zu Wismuth reducirt. In Salpetersäure unter Brausen löslich, mit Hinterlassung eines gelben thonigen Rückstandes. Chemische Zusammensetzung: $3(BiO_3, CO_2 + HO) + BiO_3, HO$ mit 82,63 Wismuthoxyd, 0,52 Eisenoxyd, 6,02 Kohlensäure, 3,16 Wasser, etwas Thonerde, Kalk, Magnesia. Rammelsberg ist der Ansicht, dass diese Verbindung den Hauptbestandtheil des Bismutits von Ullersreuth ausmache.

440. Pennit (Hydromagnocalcit).

Amorph. Als sinterartiger Ueberzug auf Chromeisenstein. Aussen ganz grün, innen rosenroth. Härte = 3,5; spec. Gew. = 2,86. Chemische Zusammensetzung: $3(MgO, CaO, NiO), CO_2 + HO$ mit 20,10 Kalk, 27,02 Talkerde, 4,25 Nickeloxydul, 44,54 Kohlensäure, 5,84 Wasser, etwas Eisenoxydul, Manganoxydul und Thonerde. In Lancaster, County in Pennsylvanien.

441. Mysorin.

Amorph (?). Derb. Bruch kleinmuschlig. Schwärzlichbraun. Strich röthlichbraun. Undurchsichtig. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 2,62. Chemische Zusammensetzung: $2\,CuO + CO_2$ mit 21,80 Kohlensäure und 78,20 Kupferoxyd. Vor dem Löthrohre reagirt er auf Eisen und Kupfer. Löst sich in Säuren unter Aufbrausen, mit Hinterlassung eines rothen, aus Eisenoxyd bestehenden Pulvers. Zu Mysore in Ostindien.

442. Malachit.

Monoklinoëdrisch; P, selten deutlich ausgebildet; gewöhnlich bildet er fasrige oder leichte Massen. Die nadel- und haarförmigen Krystalle gewöhnlich büschelförmig gruppirt. Kugel-, nierenförmig; stalaktitisch; derb, eingesprengt, als Ueberzug. In Pseudomorphosen, besonders nach Kupferroth, Kalkspath und Kupfer-

Digitized by Google

lasur. Spaltbarkeit basisch und klinodiagonal. Bruch bei dichten Varietäten uneben bis muschlig und splittrig. Farbe smaragdgrün, grasgrün, pangrün, schwärzlichgrün. Strich gras- bis apfelgrün. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Auf den Krystallflächen und Spaltungsflächen Glasglanz zum Diamantglanz geneigt, bei fasrigen Massen und Krystallen Seidenglanz, bei dichten Varietäten schwachen Wachsglanz. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,65—4,05. Chemische Zusammensetzung: 2 CuO, CO_2 + HO mit 71,82 Kupferoxyd, 20,0 Kohlensäure, 8,18 Wasser. Vor dem Löthrohre auf Kohle wird er schnell schwarz, schmilzt und wird mit Geräusch zum Kupferkorn reducirt. Im Kolben giebt er Wasser. In der Pincette färbt er die Flamme schwach grünlich. In Salpetersäure leicht und mit Brausen auflöslich. Durch Eisen wird metallisches Kupfer gefällt. In Ammoniak vollkommen und leicht auflöslich. Die meisten Malachite sind wohl neuere Gebilde und wahrscheinlich Zersetzungsproducte verschiedener Kupfererze, wie Buntkupfererz, Kupferglanz, Kupferkies. In einigen Fällen hat sich der Malachit wohl auch aus Kupferlasur gebildet, wie die bei Chessy vorkommenden Pseudomorphosen nach Kupferlasur beweisen. Ist ein sehr häufiger Begleiter der geschwefelten Kupfererze. Ausgezeichnete Fundorte zu Chessy bei Lyon, Saska und Moldawa im Bannat; Saalfeld, Rheinbreitenbach, Sibirien.

443. Kupferlasur (Lasurerz).

Monoklinoëdrisch, ∞P 99° 32′. Meist säulenförmig. Krystalle selten einzeln, gewöhnlich gruppirt, bald unregelmässig, bald concentrisch, zu Kugeln oder kugelförmigen Massen. Nierenförmige, traubige, stalaktitische Gestalten mit gewöhnlich drusiger Oberfläche und im Innern mit strahliger Textur und stänglicher Absonderung. Spaltbarkeit nach einer klinodiagonalen Zuschärfung von 59° 44′ ziemlich vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe lasurblau, smalteblau, schwärzlichblau. Strich smalteblau. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, zuweilen dem Diamantglanz sich nähernd. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,7—3,9. Chemische Zusammensetzung: 2 CuO, CO_2 + CuO, HO mit 25,46 Kohlensäure, 69,08 Kupferoxyd, 5,46 Wasser. Vor dem Löthrohre und auf nassem Wege verhält sie sich wie Malachit. Das Lasurerz scheint durch die Einwirkung kohlensäurehaltiger Wässer auf andere Kupfererze entstanden zu sein. Der wegen seiner Reichhaltigkeit berühmteste Fundort ist Chessy bei Lyon. Andere Fundstätte sind an mehreren Punkten des Ural und Altai, und in Neuholland bei Adelaïde.

Digitized by Google

414. Aurichalcit.

Nadelförmige Krystalle, die drusige Ueberzüge bilden. Derb mit breitstänglicher Absonderung. Spangrün. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Härte = 2. Chemische Zusammensetzung: $[(3\,ZnO + CO_2) + HO] + [(2\,CuO + CO_2) + HO]$ mit 16,07 Kohlensäure, 28,35 Kupferoxyd, 45,6 Zinkoxyd, 9,93 Wasser. Vor dem Löthrohr im Kolben giebt er Wasser aus und schwärzt sich. Auf Kohle in der innern Flamme Zinkbeschlag, mit Borax und Soda ein Kupferkorn. In Salzsäure leicht mit Brausen auflöslich. Mit Kalkspath und Brauneisenstein zu Loktewsk und an einigen Orten im Altai.

415. Grausilber (kohlensaures Silberoxyd, Selbit).

Amorph. Bruch theils uneben, theils erdig. Aschgrau ins Perl-, Bräunlich-, Grünlichgraue, in das Eisen- und Graulichschwarze. Undurchsichtig. Matt, theilweise wenig glänzend. Durch den Strich glänzender werdend. Pulver grau. Weich. Ziemlich milde. Chemische Zusammensetzung: AgO, CO_2 (?) mit 16 Kohlensäure und 84,00 Silberoxyd. Vor dem Löthrohre auf Kohle zu einem Silberkorn reducirbar. In Salpetersäure mit Brausen auflöslich. Findet sich in Mexiko und bei Altwolfach im Schwarzwalde besonders mit Antimonerzen begleitet.

416. Liebigit.

Ein neues Mineral, das nach Smith als Begleiter des Uranpecherzes von Adrianopel vorkommt. Warzenförmige, nach einer Richtung deutlich spaltbare, mit prächtig apfelgrüner Farbe durchsichtige Massen. Härte = 2—2,5; spec. Gew. (?). Chemische Zusammensetzung: $2\,(CaO, CO_2 + 2\,U_2, O_3, CO_2) + 36\,HO$ (L. Smith) oder $(CaO, CO_2 + U_2\,O_3, CO_2) + 20\,HO$ (Th. Scheerer) mit 10,2 Kohlensäure, 38,0 Uranoxyd, 8,0 Kalkerde, 45,2 Wasser. Vor dem Löthrohre verändert er zuerst seine Farbe in grünlichgrau, wird durch Glühen schwarz, kalt wieder orangegelb, in stärkerer Hitze bleibend schwarz. Giebt mit Flüssen Uranreaction. Ist in Salzsäure unter Brausen auflöslich.

Carbonate mit Chlormetallen.

417. Bleihornerz (Hornbleierz, Phosgenit, Kerasin).

Tetragonal; P 94° 38′. Krystalle säulenförmig und klein. Kuglig, korallenförmig, löchrig. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P ziemlich vollkommen. Bruch muschlig. Farblos, weiss, gelblich, grünlich. Durchsichtig bis durchscheinend. Glanz diamantartig. Härte = 3; spec. Gew. = 6,056. Chemische Zusammensetzung:

Digitized by Google

$PbO,CO_2 + PbCl$ mit 79,22 Bleioxyd, 12,93 Salzsäure, 7,85 Kohlensäure. Vor dem Löthrohre in der äusseren Flamme leicht schmelzbar zu einem undurchsichtigen orangegelben Kügelchen, welche beim Erkalten citronengelb und weiss wird und auf der Oberfläche zart gestrickt erscheint. Leicht reducirbar unter Entwickelung von sauren Dämpfen. In Salpetersäure unter schwachem Brausen leicht löslich. Findet sich zu Cromfort bei Matlock in Derbyshire, in Begleitung von Blei- und Schwerspath. Er hat sich auch am Vesuv gefunden.

Mit dem Bleihornerz zu Cromfort findet sich nach Grez ein neues Oxychlorid des Bleies, das aus $ClPb + 2PbO$ besteht und Matlockit genannt worden ist. Krystalle tafelförmig, gewöhnlich dünn übereinander gelagert, auch schwach gekrümmt. Bruch uneben, schwach muschlich. Farbe gelblich, zuweilen etwas ins Grüne geneigt. Durchscheinend, durchsichtig. Glanz, diamantartig, auch perlmutterartig. Vor dem Löthrohre verknistert er, vorsichtig erhitzt schmilzt er zu einer graulichgelben Kugel. (Vergl. Mendipit, S. 185.)

Carbonate mit Fluormetallen.

418. Parisit.

Hexagonal, P 164° 58′. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Bruch kleinmuschlig. Farbe bräunlichgelb, mit einem Stich in das Rothe. Strich gelblichweiss. Kanten durchscheinend. Auf dem Bruche Glasglanz, auf den stark spiegelnden Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Härte = 4,5; spec. Gew. = 4,350. Chemische Zusammensetzung: eine Verbindung von Fluorcalcium mit Ceroxydul (u. s w.), Hydrat und kohlensaurem Ceroxydul (Didymoxyd u. s. w.): (CeO,LaO,DiO), $2HO + 2CaFe + 8(CeO,LaO,DiO,CaO)$, CO_2 mit 23,64 Kohlensäure, 60,26 Ceroxydul, Lanthanoxyd, Didymoxyd, 3,15 Kalk, 10,53 Fluorcalcium, 2,42 Wasser. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, phosphorescirend. Giebt mit Borax eine gelbe Perle, die nach dem Erkalten wieder farblos wird. In Salzsäure unter Aufbrausen schwer löslich. Findet sich in den Smaragdgruben des Musso-Thales in Neu-Granada.

Carbonate mit Silicaten.

419. Cancrinit.

Hexagonal; derb, zum Theil mit dünnstänglicher, stark verwachsener Absonderung. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P vollkommen. Farbe hell rosenroth, citronengelb, grünlich. Durch-

Digitized by Google

scheinend, in dünnen Stücken durchsichtig. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,454. Chemische Zusammensetzung: 1) des Cancrinits von Litchfield in Nordamerika: $(2\,NaO + SiO_3) + 2\,(Al_2O_3, SiO_3) + (\frac{1}{2}NaO, \frac{1}{2}CaO), CO_2 + HO$ mit 38 Kieselerde, 28.18 Thonerde, 3,86 Kalk, 21,44 Natron, 6,03 Kohlensäure, 2,46 Wasser; 2) des Cancrinits vom Ilmengebirge: $(2\,NaO + SiO_3) + 2\,Al_2O_3, SiO_3 + CaO, CO_2$ mit 39,11 Kieselerde, 28,98 Thonerde, 17,65 Natron, 8,02 Kalk, 6,23 Kohlensäure. Vor dem Löthrohre im Kolben verliert er etwas Wasser und alle Kohlensäure und giebt unter Schäumen ein klares, farbloses Glas. In Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure unter starkem Aufbrausen zu einer klaren Flüssigkeit auflöslich, die erst beim Kochen, aber dann plötzlich gelatinirt. Findet sich in geringer Menge im Miascit im Ilmengebirge, er kommt ferner zu Litchfield in Nordamerika vor.

420. Stroganowit.

Form des Cancrinits. Bruch uneben. Farbe lichtgrün. Stark durchscheinend, stellenweise halbdurchsichtig. Auf den Spaltungsflächen glänzend zwischen Glas- und Fettglanz; auf dem Bruche schimmernd. Härte = 5; spec. Gew. = 2,79. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, NaO)_2, SiO_3 + 2\,Al_2O_3, SiO_3 + CaO, CO_2$ mit 40,58 Kieselerde, 28,57 Thonerde, 20,20 Kalk, 3,50 Natron, 0,89 Eisen- und Manganoxydul, 6,40 Kohlensäure. Gepulvert in Salzsäure unter Entwickelung von Kohlensäure und Absatz von pulverförmiger Kieselerde auflöslich. Findet sich in Blöcken und Geschieben in der Slüdänka, einem Flusse Dauriens.

III. Oxalate.

421. Humboldtit (Humboldtin, Oxalit, Eisenresin).

Haarförmige Krystalle und fasrig oder sehr feinkörnig krystallinische zuweilen auch wohl dichte Massen, welche traubenförmig und plattenförmig auftreten, so wie als Beschlag und Anflug auf Braunkohlen. Bruch uneben in das Erdige. Farbe strohgelb, licht grulichgelb bis ockergelb. Strich hellgelb. Undurchsichtig. Schwach wachsähnlich glänzend, schimmernd oder matt. Härte = 2; spec. Gew. = 2,15—2,25. Chemische Zusammensetzung: $2\,(FeO, C_2O_3) + 3\,HO$ mit 42,40 Oxalsäure, 40,24—40,8 Eisenoxydul, 16,47 Wasser. Vor dem Löthrohre schwärzt sich das Mineral, wird zuerst schwarz, dann roth, ertheilt den Perlen Eisenfärbung. In Wasser und Weingeist unlöslich. In Säure leicht auflöslich. Wird von Alkalien zersetzt, indem sich Eisenoxydul mit grüner Farbe aus-

Digitized by Google

scheidet, welche bald in eine rothbraune übergeht. Findet sich zu Gross-Almerode in Hessen in Braunkalk, so wie in Begleitung von Gyps in einem Braunkohlenlager bei Kolosaruk bei Bilin in Böhmen.

IV. Mellitate.

422. Honigstein (Mellith).

Tetragonal; P 93° 1′; Krystalle einzeln in Braunkohle eingewachsen oder auf dieselben aufgewachsen, mitunter auch zu Gruppen verbunden. Spaltbarkeit pyramidal nach P unvollkommen. Bruch muschlig. Farbe honiggelb bis wachsgelb und hyacinthroth. Strich weisslich. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Starke doppelte Strahlenbrechung. Wenig spröde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,5—1,6. Chemische Zusammensetzung: $(Al_2O_3 + 3C_4O_3) + 18HO$, oder besser $(Al_2O_2, 3C_4HO_4) + 15HO$ mit 41,4 Honigsteinsäure, 14,5 Thonerde, 44,1 Wasser. Bis zum Glühen erhitzt, schwärzt er sich, brennt sich durch oxydirendes Feuer weiss und hinterlässt reine Thonerde. Wird sowohl von starken Säuren als von Aetzkalilauge vollständig aufgelöst. Findet sich zu Artern in Thüringen, zu Lauschütz bei Bilin in Böhmen, im Eugenschachte bei Walchow in Mähren.

V. Borate.

423. Tinkal (Borax).

Monoklinoëdrisch; ∞ P, P, isomorph mit Augit, Achmit, Glaubersalz, Hornblende. Krystalle meist säulenförmig; in krystallinischen Körnern. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞ P, leichter klinodiagonal. Bruch muschlig. Farblos und weiss, ins Grauliche und Grünliche, zuweilen mit einer matten Rinde überzogen. Durchsichtig bis durchscheinend. Glanz fettartig. Geschmack süsslich alkalisch. Reaction der wässrigen Lösung alkalisch. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,5—1,8. Chemische Zusammensetzung: $(NaO, 2BO_3) + 10\,HO$ mit 36,52 Borsäure, 16,37 Natron, 47,11 Wasser. Vor dem Löthrohr bläht sich der Tinkal etwas auf, wird weiss und schmilzt leicht zu einem klaren farblosen Glase. Wird dieses mit Schwefelsäure befeuchtet, so ertheilt es der Flamme eine grüne Färbung. Im Wasser auflöslich. Findet sich an einigen alpinischen Seen in den Schneegebirgen von Tübet und Nepal, zugleich mit Steinsalz; auch in der Gegend von Potosi in Südamerika.

Digitized by Google

424. Borocalcit (Rhodocit).

Tesseral; $\infty O \infty$, ∞O und $\frac{O}{2}$ Krystalle klein. Weiss, ins Gelbe, Graue. Mehr oder weniger durchscheinend. Starker Glasglanz, in das Diamantähnliche geneigt. Stark polarelektrisch (vergl. S. 52). Härte über 8; spec. Gew. = 3,416 Chemische Zusammensetzung: CaO, BO_3 wesentlich. Vor dem Löthrohre giebt er kein Wasser, ist schwer schmelzbar, färbt anfangs die Flamme grün, später roth. In den Flüssen zu einem klaren Glase auflöslich. In Salzsäure schwer löslich. In Wasser nur löslich. Findet sich zu Sarapulsk und Schaitansk bei Mursnik am Ural.

425. Tiza (Boronatrocalcit).

Feine anscheinend hexagonale Prismen, auch in Knollen von Haselnussgrösse, die im Innern feinfasrig und seidenglänzend sind. Spec. Gew. = 1,8. Chemische Zusammensetzung: $NaO, 2BO_3 + 2CaO, 3BO_3 + 10HO$ mit 49,5 Borsäure, 15,9 Kalk, 8,8 Natron, 25,8 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral leicht zur klaren Perle. In kaltem Wasser ist es kaum löslich, in heissem Wasser schwer löslich. Säuren lösen es leicht. Findet sich, begleitet von Andesinbrocken und krystallisirtem Brogniartin, in den Salpeterchichten des südlichen Perus.

426. Hydroboracit.

Krystallinisch derb; die Masse durchlöchert und zerfressen, die Räume mit Thon ausgefüllt. Strahlig blättrig. Weiss, bisweilen durch beigemengtes Eisenoxyd röthlich gefärbt. In dünnen Blätterchen durchscheinend. Härte = 2; spec. Gew. = 1,9. Chemische Zusammensetzung: $(3CaO, 4BO_3) + (3MgO, 4BO_3) + 18HO$ mit 49,22 Borsäure, 10,71 Talkerde, 13,74 Kalk und 26,33 Wasser. Giebt im Kolben Wasser aus. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem klaren farblosen Glase, das sich beim Erkalten nicht trübt. Die Flamme wird etwas grün gefärbt. In Wasser etwas löslich. Die Lösung reagirt alkalisch. Am Kaukasus.

427. Hydroborocalcit.

Monoklinoëdrisch; in farblosen, durchsichtigen Krystallen. In derben Massen fasrig, seidenartig glänzend, undurchsichtig, schneeweiss. Chemische Zusammensetzung: $(2BO_3 + CaO) + 6HO$ mit 46 Borsäure, 19 Kalkerde, 35 Wasser. Die fasrigen Massen quellen in warmem Wasser stark auf. Findet sich in den dürren Ebenen von Iquique von Peru.

Digitized by Google

428. Boracit.

Tesseral; $\infty P \infty$, ∞O und $\frac{O}{2}$ Krystalle eingewachsen, vollständig ausgebildet, klein; Krystalle von geringer Durcheinenheit im Innern oft fasrig, die Fasern oft gegen die äussere Fläche gerichtet. In dichten, derben Mengen. Spaltbarkeit oktaëdrisch sehr undeutlich. Bruch muschlig. Ungefärbt, weiss ins Grünliche und Grauliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Pyroelektrisch. Härte = 7; spec. Gew. = 2,9—3. Chemische Zusammensetzung: $3MgO + 4BO_3$ oder $MgO, 2BO_3 + 2MgO, BO_3$ mit 69,24 Borsäure und 30,76 Talkerde. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Schäumen und Entwickelung grosser Blasen zu einer auf der Oberfläche krystallinischen Perle, die anfangs gelblich ist, nach dem Erkalten aber weiss und durchscheinend wird. Die Flamme wird schön grün gefärbt. Das Pulver ist in Salpetersäure und Salzsäure ziemlich leicht und vollkommen auflöslich. Die zur Trockne verdunstete Lösung hat die Eigenschaft, der Alkoholflamme eine grüne Färbung zu ertheilen. Findet sich zu Lüneburg in Hannover, zu Segeburg in Holstein und zu Stassfurth in Sachsen.

Am letzteren Fundorte wurde der Boracit von Karsten beim Aufsäubern eines Bohrloches nach Steinsalz gefunden. Er erschien derb, die Oberfläche der Stücke war zerfressen und zuweilen mit kleinen Steinsalzkrystallen besetzt, der Bruch dicht und eben. Farbe schneeweiss, an der Luft gelblich werdend. Härte = 4,5; spec. Gew. = 2,9134. Die Analyse ergab 29,48 Talkerde, 69,49 Borsäure, 1,03 kohlensaures Eisenoxydul, nebst Spuren von Manganoxydul und Eisenoxydhydrat.

429. Datolith.

Monoklinoëdrisch. ∞P. Mancherlei und sehr verwickelte Combinationen. Krystalle gewöhnlich aufgewachsen, in der Richtung der Hauptaxe häufig etwas verlängert. Derb, dabei körnig, zuweilen stänglich abgesondert. Spaltbarkeit orthodiagonal und prismatisch nach ∞P sehr unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Farbe weiss, auch grün und grau in lichten Abänderungen. Durchscheinend. Glasglanz, auf dem Bruche Fettglanz. Strich weiss. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3—3,35. Chemische Zusammensetzung: $(3CaO, BO_3) + (3CaO, 4SiO_3) + 3HO$ (Rammelsberg); $3(CaO, BO_3 + CaO, SiO_3) + SiO_3, 3HO$ (Th. Scheerer) mit 37,59 Kieselerde, 18,94 Borsäure, 38,62 Kalkerde, 4,88 Wasser. Vor dem Löthrohre leicht und mit Sprudeln zu einem dichten, klaren, meist ungefärbten Glase schmelzbar. Dabei wird die Flamme grün gefärbt. Im Kolben giebt er etwas Wasser. Das

Digitized by Google

Pulver löst sich in Salzsäure leicht und vollkommen auf, die Lösung bildet beim Abdampfen eine Gallerte. Findet sich auf Lagern, Gängen, Klüften und in Blasenräumen von Mandelsteinen. Im Gneuss findet er sich bei Arendal in Norwegen und auf der Insel Utö, auf eigenen schmalen Gängen im Diabas und auf den im Thon- und Kieselschiefer aufsetzenden Gängen zu Andreasberg am Harz. Ferner findet er sich zu Sonthofen in Bayern, auf der Seysser Alpe und zu Theiss bei Klausen in Tyrol, endlich im Serpentingebirge bei Toggia am Dragone in Mödena.

430. Botryolith.

Auseinanderlaufend zartfasrig, dabei mit schaaligen, der krummflächigen äusseren Gestalt entsprechenden Absonderungen. Klein, selten grosstraubig, kleinnierenförmig, zuweilen als Ueberzug von Kalkspathkrystallen. Farbe weiss, roth, grau; verschiedene Farben zuweilen in schmalen Streifen wechselnd. Durchscheinend, oder nur an den Kanten. Matt oder schwach fettglänzend. Strich weiss. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,885. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CaO, BO_3 + 3\,CaO, 4\,SiO_3) + 6\,HO$ (Rammelsberg) oder $3\,(CaO, BO_3 + CaO, SiO_3) + SiO_3, 6\,HO$ (Th. Scheerer) mit 35,920 Kieselerde, 20,355 Borsäure, 33,227 Kalk, 10,498 Wasser. Vor dem Löthrohre wie Datolith. Findet sich auf einem Magneteisensteinlager im Gneusse bei Arendal im südlichen Norwegen.

431. Axinit (Thumenstein).

Triklinoëdrisch. Krystalle sehr unsymmetrisch. Einzeln aufgewachsen oder zu Drusen versammelt. Derb, dabei schaalig, gewöhnlich unbestimmt krummschaalig abgesondert. Spaltbarkeit nach einer Fläche unvollkommen. Bruch kleinmuschlig, uneben, zuweilen ins Splittrige. Farbe nelkenbraun, ins Grauliche, Grünliche oder Violblaue. Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, stark glänzend auf den Metallflächen. Ausgezeichneten Trichroismus; die drei Axenfarben sind — Axe: dunkelviolblau; Normale: zimmetbraun; Queraxe: blassolivengrün. Pyroelektrisch. Spröde. Härte = 6,5; spec. Gew. 3 = 3,3. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, MgO)_2, (SiO_3, BO_3)_2 + 2(Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO_3), (SiO_3, BO_3)$. (Rammelsberg.) Mit 44—50 Procent Kieselerde, 2—6,6 Proc. Borsäure, 13—18 Thonerde, 7—14 Eisenoxyd, 1—10 Manganoxyd, 0,25—2,2 Talkerde, 17—25 Kalk. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht mit starkem Aufwallen zu einem glänzenden dunkelgrünen Glase. Mit zweifach schwefelsaurem Kali und Flussspath geschmolzen giebt er Borsäurereaction. Von Salzsäure und Schwefelsäure wird er unmittelbar nur wenig angegriffen,

Digitized by Google

nach dem Glühen von Schwefelsäure grösstentheils zersetzt. Die zur Trockne verdampfte Masse ertheilt dem Alkohol die Eigenschaft, mit grüner Flamme zu brennen. Das Pulver des geschmolzenen Minerals wird von Salzsäure unter Gallertbildung zersezt. Findet sich auf Lagern und Gängen im älteren Gebirge; auf den ersten begleiten ihn Kalkspath, Blende, Arsenikkies; auf den anderen einige Augitspathe, Asbest, Quarz, zuweilen auch Erze, Kiese, Glanze und Metalle. Fundorte: Thum in Sachsen, Treseburg am Harz, Bourg d'Oisans, Poloma bei Rosenau in Ungarn, St. Gotthard, Cornwall und Norwegen.

432. Turmalin (Schörl).

Rhomboëdrisch, R 133° 10′. Habitus der Krystalle meist langsäulenförmig, selten rhomboëdrisch. Säulen gewöhnlich stark vertikal gestreift. Entweder einzeln, bald auf-, bald eingewachsen, oder mit den vertikalen Flächen aneinander gewachsen, oder auch concentrisch gruppirt; dabei zuweilen gekrümmt, gebrochen, zuweilen lose und mehr oder weniger abgerieben. In krystallinisch derben Massen, dabei theils gleich-, theils auseinanderlaufend stänglich abgesondert. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R und prismatisch nach $\infty P 2$, in beiden Richtungen unvollkommen. Bruch muschlig, uneben, körnig. Durchsichtig bis undurchsichtig. Selten farblos und wasserhell, gewöhnlich gefärbt in verschiedenen Abänderungen von Roth, Braun, Blau, Grün und Schwarz, auch Weiss und Gelb. Zuweilen kommen mehrere dieser Farben an einem und demselben Krystalle vor, oder verschieden gefärbte Krystalle umschliessen einander, z. B. grüne und rothe, rothe und gelbe u. s. w. Polarpyroelektrisch. Das Pulver wird oft vom Magnet angezogen. Härte = 7—7,5; spec. Gew. = 2,9—3,2. Chemische Zusammensetzung: ausserordentlich schwankend. Unter der Annahme, dass die Borsäure für einen Theil der Kieselsäure vicarire, und mit vorläufiger Uebergehung des Fluors und der Phosphorsäure, welche in zu geringer Quantität vorhanden sind, hat Rammelsberg in Folge einer grossen Anzahl von ihm ausgeführter Turmalinanalysen die Turmaline in folgende Eintheilung gebracht:

A. Braune und schwarze, lithionfreie Turmaline:

I. Magnesia-Turmaline $3\,RO, 2\,SiO_3 + 3\,(R_2O_3, SiO_3)$,
II. Magnesia-, Eisen-Turmaline $3\,RO, 2\,SiO_3 + 4\,(R_2O_3, SiO_3)$,
III. Eisen-Turmaline $3\,RO, 2\,SiO_3 + 6\,(R_2O_3, SiO_3)$.

B. Blaue, grüne und rothe (farblose), lithionhaltige Turmaline:

IV. Eisen-Mangan-Turmaline $RO, SiO_3 + 3\,(R_2O_3, SiO_3)$,
V. Mangan-Turmaline $RO, SiO_3 + 4\,(R_2O_3, SiO_3)$.

Digitized by Google

Die Glieder der Turmalingruppe weichen bei gleicher Krystallisation nicht nur hinsichtlich ihres Gehaltes an isomorphen Bestandtheilen von einander ab, sondern besitzen auch ungleiche stöchiometrische Constitution. Der Grund der Isomorphie der von Rammelsberg gefundenen fünf Grundmischungen, welchen auch die optischen Eigenschaften zu entsprechen scheinen, ist in der Proportionalität ihrer Atomvolume zu vermuthen *). Aus den Rammelsberg'schen Analysen ergiebt sich folgende Zusammensetzung. 1,49—2,7 Fluor, Spur — 0,27 Phosphorsäure, 36—41 Kieselsäure, 4—9 Borsäure, 29,43 Thonerde, 1,27—13 Eisenoxyd, 0,0—3,71 Manganoxyd, 0,0—7,6 Eisenoxydul, 0,0—5,5 Manganoxydul, 0,3—1,8 Kalk, 0,6—14,89 Talkerde, 1—2,6 Natron, 0,3—2 Kali, 0,0—1,47 Lithion. Vor dem Löthrohre zeigen die Turmalinvarietäten verschiedenes Verhalten. Ein Theil schmilzt leicht und mit Aufwallen, zuweilen sich krümmend, zu einem weissen, auch grünlichgrauen, selten schwarzen Glase. Ein Theil ist strengflüssig und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem weissen Email, und einige sind vollkommen unschmelzbar. Mit zweifach schwefelsaurem Kali und Flussspath zusammengeschmolzen geben alle deutliche Reaction auf Borsäure. Alle Varietäten enthalten Fluor, das bei heftigem Glühen der Turmaline als Fluorsiliciumgas entweicht und das Aufblähen verursacht (das Hermann fälschlich einer Kohlensäureentwickelung zuschrieb). Das Pulver wird von Salzsäure nicht angegriffen, die Schwefelsäure zersetzt es unvollkommen. Das Pulver des geschmolzenen Turmalins wird durch längere Digestion mit concentrirter Schwefelsäure fast vollständig zersetzt. Verdunstet man die Lösung zur Trockne und lässt den Rückstand einige Zeit mit Alkohol in Berührung, so erhält er die Eigenschaft, mit grüner Flamme zu brennen. Der Turmalin ist den älteren und metamorphischen Gebirgsgebilden eigen, wird dagegen weder in den jüngeren stratificirten, noch in den vulkanoidischen und vulkanischen Massen angetroffen. Entweder ist er dem Gebirgsgestein beigemengt, oder er findet sich auf untergeordneten Lagern und Gängen. Besonders häufig kommt er im Granit vor, in welchem er bald als ein Uebergemengtheil, bald als ein Stellvertreter des Glimmers erscheint u. s. w. Ausgezeichnete Fundorte des Turmalins: Penig in Sachsen, Härlberg in Bayern, Middletown in Nordamerika, Modum und Arendal in Norwegen, Grönland, Utön in Schweden, Insel Elba, Mähren.

*) Vergl. Rammelsberg's Krystallkunde; 1852, S. 196.

Digitized by Google

VI. Verbindungen von Titanoxyden.

a. Von Titanoxyd (Titanite).

433. Titaneisenerz (Iserin, Ilmenit, Krichtonit, Washingtonit, Kibdelophan).

Rhomboëdrisch; isomorph mit Eisenglanz; Krystalle theils tafelartig, theils rhomboëdrisch, aufgewachsen und eingewachsen. Derb, dabei oft schaalig, zum Theil krummschaalig abgesondert. In eckigen und abgerundeten Stücken von verschiedener Grösse, in losen Körnern (Iserin) und als Titaneisensand (Menakanit). Spaltbarkeit theils rhomboëdrisch nach R, theils basisch, was aber häufig nur eine Ablösung, durch die schaalige Zusammensetzung bedingt, ist. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz bis stahlgrau. Pulver schwarz. Undurchsichtig. Glanz halbmetallisch. Zum Theil schwach magnetisch. Härte = 5—6; spec. Gew. = 4,66—5,0. Chemische Zusammensetzung: Verbindungen von Eisenoxyd mit Titanoxyd in sehr verschiedenen Verhältnissen; je bedeutender die Quantität des Eisenoxydes ist, desto höher ist auch häufig das specifische Gewicht; so ist z. B. das Titaneisenerz

von Iserwiese	$Ti_2O_3 + Fe_2O_3$	mit 48,12	Titanoxyd	4,68	spec. G.
„ Egersund	$2Ti_2O_3 + 3Fe_2O_3$	„ 38,25	„	4,74	„ „
„ Ilmengebirge	$3Ti_2O_3 + 4Fe_2O_3$	„ 28, 5	„	4,89	„ „
„ Gastein	$5Ti_2O_3 + 4Fe_2O_2$	„ 53,69	„	4,66	„ „
„ Arendal	$Ti_2O_3 + 3Fe_2O_3$	„ 23,62	„	4,93	„ „
„ Spessart } „ Uddewalla }	$Ti_2O_3 + 6Fe_2O_3$	„ 13,39	„	4,78	„ „

Vor dem Löthrohre sind sie unschmelzbar und unveränderlich. Mit den Flüssen geben sie Titan- und Eisenreaction. Mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, geben sie eine blaue Farbe, aber keine Auflösung von Titansäure. In Salzsäure und Königswasser unter Abscheidung von Titansäure löslich, die sich auf Kosten eines Theils des Sauerstoffs des Eisenoxydes bildet. Findet sich zu Gastein, im Ilmengebirge bei Miask, Snarum und Arendal in Norwegen, Malonitz in Böhmen, Ohlapian in Siebenbürgen u. a. O.

b. Von Titansäure (Titanate).

434. Perowskit.

Tesseral; besonders ∞O∞, O, ∞O. Krystalle klein. Spaltbarkeit hexaëdrisch ziemlich vollkommen. Graulichschwarz bis ei-

Digitized by Google

senschwarz, zuweilen dunkel röthlichbraun. Undurchsichtig. Diamantglanz. Strich graulichweiss. Härte = 5,8; spec. Gew. = 4,047. Chemische Zusammensetzung: CaO, TiO_2 mit 59,0 Titansäure, 36,76 Kalk, 4,79 Eisenoxydul, Spuren von Manganoxydul, 0,11 Talkerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. In Borax auflöslich. In der Reductionsflamme geschmolzen erscheint das Glas bei geringerem Zusatze heiss lichtgelblichgrün, kalt farblos, bei stärkerem Zusatze nach dem Erkalten braun. Von Salzsäure wird das Pulver nur wenig angegriffen. Findet sich mit krystallisirtem Chlorit und Magneteisen auf Chloritschiefer aufgewachsen in der Nähe von Slatoust am Ural.

435. Polymignit.

Rhombisch; P, ∞P; gewöhnlich säulenförmig, die vertikalen Flächen in der Richtung der Hauptaxe gestreift, die übrigen Flächen glatt. Spaltbarkeit makrodiagonal unvollkommen, brachydiagonal kaum bemerkbar. Bruch muschlig. Eisenschwarz. Undurchsichtig. Unvollkommner Metallglanz. Strich dunkelbraun. Härte = 6,5; spec. Gew. = 4,806. Chemische Zusammensetzung: 46,30 Titansäure, 14,14 Zirkonerde, 12,20 Eisenoxyd, 2,70 Manganoxyd, 5,00 Ceroxyd, 11,50 Yttererde, 4,20 Kalk. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. Mit Borax Eisenfärbung. Als Pulver von Schwefelsäure angegriffen. Findet sich im Zirkonsyenit bei Friedrichsvärn im südlichen Norwegen.

Titanate mit Silicaten.

436. Titanit (Greenovit, Sphen).

Monoklinoëdrisch; ∞P; Formen sehr mannigfaltig. Krystalle ein- und aufgewachsen; auch derb in schaaligen Massen. Spaltbarkeit bei manchen Varietäten prismatisch nach ∞P, in anderen klinodomatisch nach (P∞) unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe grün, gelb und braun in mancherlei Abänderungen. Halb durchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz zuweilen diamantartig, oft fettartig. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CaO + SiO_3) + (3\,TiO_2 + SiO_3)$ mit 31,3 Kieselerde, 40,4 Titansäure, 28,3 Kalk. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral schwer und mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase. In Phosphorsalz schwer und unvollkommen auflöslich; Titanreaction, welche durch Zusatz von etwas Zinn leichter hervorgebracht wird. Von Salzsäure wird das feine Pulver bei längerer Digestion grösstentheils zersetzt, ohne zu gelatiniren. Findet sich gewöhnlich in einzelnen Krystallen in verschiedenen Gesteinen eingewachsen; besonders verbreitet ist

Digitized by Google

sein Vorkommen in gewissen Syeniten. In plutonischen Gebirgsarten und krystallinischen Schiefern kommt der Titanit ausserdem auf Gängen und Klüften vor. Selten findet er sich lose im Alluvium. Ausgezeichnete Fundorte sind der St. Gotthardt, Pfitschthal in Tyrol, Saualpe in Kärnthen, Slatoust am Ural, Arendal in Norwegen, Passau in Bayern.

437. Yttrotitanit (Keilhauit).

Krystallsystem unbekannt. Derb. Spaltbarkeit deutlich in einer Richtung, schwache Spuren in zwei anderen Richtungen. Bruch kleinmuschlig, ins Unebene. Bräunlichschwarz, bei durchfallendem Lichte braunroth. Pulver licht graulichbraun. Durchscheinend. Auf der Hauptspaltungsfläche Glasglanz, auf dem Bruche ins Fettartige gehend. Härte = 6,5; spec. Gew. = 3,69. Chemische Zusammensetzung: $3(3CaO, 2SiO_3) + (Al_2O_3, Fe_2O_3, Mn_2O_3), SiO_3 + YO, 3TiO_2$ (?) mit 30 Kieselerde, 29,01 Titansäure, 609 Thonerde, 6,35 Eisenoxyd, 0,67 Manganoxyd, 0,32 Ceroxydul, 9,62 Yttererde, 18,92 Kalk. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Blasenwerfen ziemlich leicht zu einer schwarzen, glänzenden Schlacke. In Borax unter Eisenfärbung löslich, die im Reductionsfeuer in eine blutrothe übergeht. Als feines Pulver von Salzsäure vollkommen zersetzt. Findet sich in dem Feldspath einer granitischen Ausscheidung im Gneusse bei Arendal in Norwegen.

438. Oerstedtit.

Tetragonal; P 84° 25′. Krystalle denen des Zirkons sehr ähnlich. Gelbbraun. Durchscheinend. Glasartiger Diamantglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,629. Chemische Zusammensetzung: 19,708 Kieselerde, 68,965 Titansäure und Zirkonerde, 2,047 Talkerde, 2,612 Kalk, 1,136 Eisenoxydul, 5,532 Wasser. Giebt im Kolben Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. In Borax schwer zum farblosen Glase auflöslich. Findet sich zu Arendal in Norwegen.

439. Mosandrit.

Krystallisirt in platten, undeutlich ausgebildeten Prismen. Derb, mit Anlage zu stänglicher Absonderung. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen deutlich, in mehreren anderen Richtungen undeutlich. Dunkelrothbraun; bei durchfallendem Lichte heller roth. Pulver graubraun. In dünnen Splittern durchscheinend. Auf der Hauptspaltungsfläche zwischen Glas- und Fettglanz, ausserdem Fettglanz. Härte = 4; spec. Gew. = 2,93—2,98. Chemische Zusammensetzung: Kieselerde, Titansäure, Ceroxydul, Manganoxydul, Kalk, Talkerde, Kali, Wasser. Giebt im Kolben viel Wasser, das weder sauer noch alkalisch reagirt. Wird beim Glühen

Digitized by Google

braungelb. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht mit Aufwallen zu einer braungrünen, wenig glänzenden Perle. Von Salzsäure vollständig zersetzt. Findet sich auf der Insel Lamanskäret bei Brevig in Norwegen.

440. Schorlamit.

Triklinoëdrisch (?); meist derb. Schwarz und glänzend. Härte = 7—7,5; spec. Gew. = 3,86. Chemische Zusammensetzung: $(3\,CaO + SiO_3) + (Fe_2O_3, SiO_3) + CaO, 2\,TiO_2$ mit 25,24 Kieselerde, 22,34 Titansäure, 20,11 Eisenoxyd, 1,57 Eisenoxydul, 29,38 Kalkerde, 1,36 Magnesia. Vor dem Löthrohre schmilzt er nur sehr schwer an den Kanten; von Salzsäure wird er nur wenig angegriffen. Findet sich zugleich mit dem Arkansit bei Magnet Cove in Arkansas.

441. Tschewkinit.

Derb, anscheinend amorphe Massen. Schwarz, stark glasglänzend, nur an den Kanten braun durchscheinend, im Striche dunkelbraun. Bruch flachmuschlig. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 4,51—4,55. Chemische Zusammensetzung nach Rose: 21,04 Kieselerde, 20,17 Titansäure, 3,50 Kalkerde, 0,22 Talkerde, 0,83 Manganoxydul, 11,21 Eisenoxydul, 17,29 Ceroxydul, Lanthanoxyd, Didymoxyd, 0,12 Kali und Natron. Vor dem Löthrohre erglüht er, bläht sich auf, wird braun und schmilzt zu einer schwarzen Kugel. Findet sich im Granit des Ilmengebirges in Sibirien.

VII. Tantalate (Niobium und Pelopium enthaltend).

442. Fergusonit.

Tetragonal; isomorph mit Scheelit. Spaltbarkeit nach P in undeutlichen Spuren. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe pechschwarz. Glanz fettartig bis halb metallisch. Spröde. Härte = 5,5; spec. Gew. = 5,8—5,9. Chemische Zusammensetzung: $Ta_2O_3 + 6\,YO$ mit 47,75 Tantansäure, 44,92 Yttererde, 4,68 Ceroxydul, 3,02 Zirkonerde, 1,00 Zinnoxyd, 0,95 Uranoxyd. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. Hat sich bisher nur im Quarze von Kikertaursak in der Gegend des Cap Farewell auf Grönland gefunden.

443. Yttrotantalit.

Krystallsystem unbekannt. Spaltbarkeit zuweilen mehr oder weniger deutlich in einer Richtung. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz, bräunlichschwarz, gelblichbraun. An den Kanten schwach durchscheinend bis undurchsichtig. Glanz unvollkommen metallisch, zum Fettglanz geneigt. Pulver grünlichgrau, auch bräunlich. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 5,39—5,88. Chemische

Digitized by Google

Zusammensetzung der schwarzen Varietät: $((YO, CaO, FeO.UO)_3$, (WO_3, Ta_2O_5) mit 57,0 Tantalsäure, 20,25 Yttererde, 6,25 Kalkerde, 3,50 Eisenoxyd, 0,50 Uranoxyd, 8,25 Wolframsäure. Berzelius unterschied ausser den schwarzen Varietäten noch eine braune und gelbe. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, im starken Feuer erhält er eine gelbliche oder weisse Farbe und Fettglanz. Im Kolben giebt er etwas Wasser mit Reaction von Fluorsäure. In Borax schwer unter Eisenfärbung löslich. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich zu Ytterby, Finbo und Korarfvet in Schweden.

444. Tantalit.

Rhombisch; P. Sehr complicirte Combinationen. Krystalle meist säulenförmig verlängert, auch derb und eingesprengt. Spaltbarkeit sehr unvollkommen nach den drei Pinakoiden. Farbe eisenschwarz. Pulver braun. Undurchsichtig. Metallglanz unvollkommen, etwas in Fettglanz und Diamantglanz geneigt. Härte = 6 — 6,5; spec. Gew. = 6,2 — 8, gewöhnlich 7 — 7,9. Chemische Zusammensetzung: RO, T_2O_3, worin RO = MnO und FeO. Allein das Verhältniss der Tantalsäure zu den Basen ist ein so schwankendes, dass eine Abtheilung in mehrere Species gerechtfertigt sein dürfte. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung lassen sich hauptsächlich folgende Tantalite unterscheiden: Tantalit von Tamela in Finland; nach Nordenskiöld: 83,44 Tantalsäure, 13,75 Eisenoxydul, 1,12 Manganoxydul, Zpuren von Zinnoxyd, was die Formel FeO, Ta_2O_5 giebt. Tantalit von Kimito; nach Berzelius: 83,2 Tantalsäure, 7,2 Eisenoxydul, 7,4 Manganoxydul, 0,6 Zinnoxyd, was die Formel (FeO, NnO), Ta_2O_3 giebt; Tantalit von Finbo nach Berzelius (FeO, MnO), Ta_2O_3 gemengt mit (FeO, MnO), SnO_2, also neutrales tantalsaures Eisen-Manganoxydul, gemengt mit dem Stannat dieser Basen. Tantalit von Broddbo; nach Berzelius neutrale tantalsaure Kalkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul mit Stannaten und Wolframiaten dieser Basen; (MnO, FeO, CaO), (Ta_2O_3, WO_3, SnO_2). Ein Tantalit von Kimito, der beim Zerreiben ein zimmetbraunes Pulver giebt und sich ausserdem durch das specifische Gewicht von 7,9 unterscheidet, ist nach Hermann nach der Formel $2RO, 3TaO_2 + R_2O_3$, $3TaO_2$ zusammengesetzt, worin R_2O_2 Eisenoxyd bedeutet. Vor dem Löthrohre unschmelzbar und unveränderlich; von Säure wird es nicht oder nur sehr wenig angegriffen. Findet sich in Granit eingewachsen an den angegebenen Fundorten.

445. Columbit.

Rhombisch. P. Krystalle dick tafelartig oder breit säulenförmig; zuweilen Zwillingskrystalle. Spaltbarkeit makrodiagonal recht

Digitized by Google

deutlich, brachydiagonal deutlich, basisch undeutlich. Bruch muschlig bis uneben. Farbe eisenschwarz, bräunlich-graulichschwarz. Pulver dunkel rothbraun oder bräunlichschwarz. Undurchsichtig. Unvollkommener Metallglanz, der auf Spaltungs- und Krystallflächen metallähnlichen Diamantglanz, auf dem Bruche etwas Fettglanz zeigt. Leiter der Elektricität. Härte = 6; spec. Gew. = 5,4—6,46. Chemische Zusammensetzung: eine dem Wolfram analoge Verbindung von Eisenoxydul und etwas Manganoxydul mit Pelopsäure und Niobsäure. Das Gemenge der beiden Säuren schwankt von 73,9—84,07 Proc. Vor dem Löthrohre für sich unveränderlich. Mit Borax ein dunkelschwarzgrünes Glas, das, so lange es durchsichtig ist, nicht unklar geflattert werden kann. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich im Granit auf dem Rabenstein bei Zwiesel unweit Bodenmais in Bayern, er kommt ferner vor am Ilmengebirge, Connecticut und Massachusetts in Nordamerika.

446. Samarskit (Uranotantal).

Isomorph mit Columbit. In eingewachsenen, platten Körnern, welche undeutliche Krystalle zu sein scheinen. Bruch muschlig. Farbe sammetschwarz. Strich dunkel röthlichbraun. Undurchsichtig. Im Bruche stark glänzend, unvollkommener Metallglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 5,625. Chemische Zusammensetzung: nach Hermann 56,36 Niobsäure, 8,87 Eisenoxydul, 1,20 Manganoxydul, 16,63 Uranoxydul, 13,29 Yttererde, 2,85 Ceroxydul und Lanthanoxyd, 0,50 Talkerde; daraus die Formel $2\,RO + NbO_2$. Vor dem Löthrohre an den Kanten zu einem schwarzen Glase schmelzbar. In Borax löslich; die Perle in der inneren Flamme gelb, in der äusseren gelblichgrün, auf Zusatz von mehr Substanz einen Stich ins Rothe. In Phosphorsalz löslich; die Perle smaragdgrün. In Salzsäure schwer, aber vollständig zu einer grünlichen Flüssigkeit löslich. Findet sich mit Aeschynit im Feldspath eingewachsen im Ilmengebirge.

Tantalate (Niobate, Pelopate) mit Silicaten.

447. Wöhlerit.

Rhombisch. Tafelförmige oder säulenförmige Krystalle, eckige Körner. Spuren von Spaltbarkeit. Bruch muschlig, zuweilen körnig oder splittrig. Farbe gelb bis bräunlich. In verschiedenen Graden durchscheinend. Krystallflächen glasartig glänzend, auf dem Bruche fettartigen Glanz. Pulver gelblichweiss. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,41. Chemische Zusammensetzung: ($3\,Zr_2\,O_3$

Digitized by Google

+ Ta_2O_3) + 5 (3 CaO, SiO_3 + NaO, SiO_3) mit 30,62 Kieselerde, 14,47 Tantalsäure, 15,17 Zirkonerde, 2,12 Eisenoxyd, 1,55 Manganoxydul, 26,19 Kalkerde, 7,78 Natron, 0,40 Talkerde, 0,24 Wasser (Th. Scheerer). Vor dem Löthrohre in der Pincette geglüht, verändert er sich nicht; bei stärkerem Glühen schmilzt er zu einem gelblichen Glase. Mit Flüssen Eisen-, Mangan- und Kieselsäurereaction Spuren von Fluor. Das Pulver von concentrirter Salzsäure zersetzt. Findet sich auf einigen Inseln in Langesund-Fjord, und auf der Insel Rödkindholmen bei Friedrichsvärn im nördlichen Norwegen.

448 Eukolit.

Früher brauner Wöhlerit genannt. Spaltbarkeit nach einer Richtung. Farbe granatroth bis zirkonbraun. Bruch muschlig. Dünnere Stücke durchscheinend. Glanz: Harz- bis Glasglanz. Strich gelblichweiss. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,01. Chemische Zusammensetzung: 47,85 Kieselerde, 14,05 Zirkonerde mit Pelop- und Niobsäure, 8,24 Eisenoxyd, 12,06 Kalkerde, 2,98 Ceroxydul, 12,31 Natron, 1,94 Manganoxydul, eine Spur Talkerde, 0,94 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Blasenwerfen zu einem grünlichen Glase; mit Perlen Mangan-, Eisen- und Kieselerdereaction. Kommt als accessorischer Bestandtheil des Zirkonsyenits von Brevig vor.

Tantalate (Niobate, Pelopate) mit Titanaten.

449. Pyrochlor.

Tesseral, O selten mit untergeordneten Flächen von ∞O oder $2O2$. Oberfläche der Krystalle theils eben und glatt, theils uneben. In eingewachsenen Körnern. Spaltbarkeit oktaëdrisch kaum wahrnehmbar. Bruch muschlig. Farbe röthlich, schwärzlichbraun, ins Schwarze. Pulver hellbraun. An den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Fettglanz. Härte = 5 — 5,5; spec. Gew. = 3,80 — 4,32. Chemische Zusammensetzung: Na Fl + $(CaO, CeO, ThO)_2$, $(Ta_2O_3\ Nb O_2, Pp O_2)$ mit 67,376 Tantalsäure, Niobsäure, Pelopsäure, 13,152 Thonerde und Ceroxydul, 0,808 Yttererde, 1,285 Eisenoxydul, 0,146 Manganoxydul, 10,984 Kalk, 3,930 Natrium, 3,233 Fluor, 1,160 Wasser (Pyrochlor von Miask am Ural). Die Varietät von Brewig enthält keine Yttererde und Fluor, daher aber 4,6 Uranoxydul (Wöhler). Nach Hermann besteht der Pyrochlor von Miask aus 60,83 Niobsäure, 4,90 Titansäure, 15,23 Lanthanoxyd und Ceroxydul, 0,94 Yttererde, 2,23 Eisenoxydul, 9,80 Kalk, 1,46 Talkerde, 0,54 Kalium, 2,69 Natrium, 2,21 Fluor; und berechnet

Digitized by Google

die Formel für alle Pyrochlorvarietäten: RO, RFl + 3[RO, (NbO_2, TiO_2)]. Vor dem Löthrohre wird er hellbraungelb und schmilzt für sich sehr schwer zu einer schwarzbraunen, schlackigen Masse. Alle feinen Pulver durch concentrirte Schwefelsäure mehr oder weniger vollständig zersetzt. Findet sich in Gränit oder Syenit eingewachsen zu Brevig und Frederiksvärn in Norwegen, Miask in Sibirien.

Das mit dem Namen Mikrolith bezeichnete Mineral gehört nach Dana und Hermann zum Pyrochlor. Krystallform übereinstimmend. Strohgelb ins Röthlichbraune. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 4,75—5,56. Chemische Zusammensetzung namentlich die des Pyrochlors ohne Fluor und Wasser. Findet sich in Albit eingewachsen bei Chesterfield in Massachusetts.

450. Euxenit.

Monoklinoëdrisch; Krystalle eingewachsen; gewöhnlich derb, ohne Spur von Spaltbarkeit. Bruch unvollkommen muschlig. Farbe bräunlichschwarz, bei durchfallendem Lichte röthlichbraun. Pulver röthlichbraun. In dünnen Splittern durchscheinend. Fettglanz, in den Metallglanz neigend. Härte = 6,5; spec. Gew. = 4,6. Chemische Zusammensetzung: 49,66 titanhaltige Tantalsäure, 7,94 Titansäure; 25,09 Yttererde, 6,34 Uranoxydul, 2,18 Ceroxydul, 0,96 Lanthanoxyd, 2,47 Kalk, 0,29 Talkerde, 3,97 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. In Borax in der äussern Flamme mit bräunlichgelber Farbe löslich, die bei hinreichendem Zusatze beim Erkalten nicht verschwindet. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich zu Jölster in Norwegen.

451. Aeschynit.

Rhombisch; ∞P; gewöhnliche Combination ∞P. $2\breve{P}\infty$. Krystalle meist lang säulenförmig, unvollkommen ausgebildet, vertikal gestreift und eingewachsen. Spaltbarkeit makrodiagonal nur in Spuren. Bruch unvollkommen muschlig. Eisenschwarz ins Braune; bei durchfallendem Lichte hyacinthroth. Strich gelblichbraun. Nur an den äussersten Kanten schwach durchscheinend. Auf dem Bruche stark glänzend, von unvollkommenem Metallglanz, der dem Fettglanz sich nähert. Härte = 5,5; spec. Gew. = 5,0—5,2. Chemische Zusammensetzung: 2[(CeO, LaO, FeO), ($Nb O_2$, $Ti O_2$)] + $Ce_2 O_3$, 3($Nb O_2$, $Ti O_2$) mit 33,20 Niobsäure, 25,9 Titansäure, 22,20 Ceroxyd, 5,42 Ceroxydul, 6,22 Lanthanoxyd, 1,28 Yttererde, 5,45 Eisenoxydul, 1,20 Wasser. Vor dem Löthrohre schwillt er auf und wird braun; schmilzt aber für sich nicht und bildet nur an den äussersten Kanten eine schwarze Schlacke. Mit Flüssen Titanreaction. Von schwächeren Mineralsäuren nicht angegriffen; selbst

Digitized by Google

von concentrirter Schwefelsäure nur unvollkommen zersetzt. Findet sich bei Miask am Ural.

452. Polykras.

Rhombisch; nach Hermann homöomorph mit Columbit, Polymignit und Wolfram. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch muschlig. Farbe rein schwarz. Bei durchfallendem Lichte gelblichbraun. In dünnen Splittern durchscheinend. Unvollkommener Metallglanz. Pulver graubraun. Härte = 6; spec. Gew. = 5,105. Chemische Zusammensetzung nach Scheerer: Titansäure, Tantansäure, Zirkonerde, Eisenoxyd, Uranoxyd, Ceroxydul. Ueber den Siedepunkt des Wassers erhitzt, decrepitirt er heftig. Zeigt, schnell bis zum Glühen erhitzt, eine Feuererscheinung wie Gadolinit, wobei die Farbe in Hellgraubraun übergeht, das specifische Gewicht sich aber nicht verändert. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. In Borax löslich, in der äusseren Flamme gelb, in der inneren gelbbraun. Von Salzsäure in der Wärme unvollständig, von Schwefelsäure vollständig zersetzt. Findet sich auf Granitgängen auf Hitteröe in Norwegen.

VIII. Wolframiate.

453. Scheelit (Tungstein, Schwerstein, Scheelkalk).

Tetragonal, pyramidal hemiedrisch; isomorph mit Fergusonit; selten tafelartig; einzeln aufgewachsen. Concentrische Gruppirung von Krystallen, dadurch Uebergang in nierenförmige Gestalten mit drusiger Oberfläche, strahliger Textur und stänglicher Absonderung. Derb, körnig, eingesprengt. Spaltbarkeit pyramidal nach $2P\infty$ 129° 2′ ziemlich vollkommen, nach P und OP weniger vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farblos, doch gewöhnlich weiss, grau, gelblich, gelblichbraun. Durchscheinend. Glas- und Diamantglanz auf den Krystallflächen, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Durch Erwärmen phosphorescirend. Härte = 4,5; spec. Gew. = 5,9—6,2. Chemische Zusammensetzung: CaO, WO_3 mit 89 Wolframsäure und 19 Kalk; zuweilen etwas Kieselerde, Eisenoxyd und Manganoxyd. In einer Varietät aus Chile fand sich 3,30 Kupferoxyd. Vor dem Löthrohre shmilzt er schwer für sich zu einem durchscheinenden Glase. Das Pulver löst sich in Borax zu einer ungefärbten Perle auf. Ist die Perle gesättigt, so wird sie beim Abkühlen milchweiss und krystallinisch. Mit Phosphorsalz eine klare, in der äusseren Flamme farblose Perle, in der inneren Flamme ist die Perle gelblich, beim Abkühlen blau, oder grünlichblau. Das feine Pulver wird von Salzsäure und Salpeter-

Digitized by Google

säure zersetzt und hinterlässt ein citrongelbes Pulver (Wolframsäure). Findet sich mit Wolfram besonders auf Zinnsteinlagerstätten, ausserdem auf Gold- und Magneteisen führenden Gängen, auf Quarzgängen. Zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Schlackenwald und Zinnwald in Böhmen, Cornwall u. a. O.

454. Wolfram.

Rhombisch, mit monoklinoëdrischen Formentypus der Pyramiden und Makrodomen. Krystalle theils kurz säulenförmig, theils breit tafelförmig. Die vertikalen Flächen sind meist vorherrschend, gewöhnlich mehr oder weniger stark vertikal gestreift oder gefurcht. Oft mit Krystallabsonderungen, welche bald einzelne Flächen, bald der ganzen Oberfläche entsprechen und krystallinische Schaalen bilden. Grundform ein gerades rhombisches Prisma, dessen Axen nach Naumann (Lehrbuch der Krystallogr. II. 337) in dem Verhältniss von 0,851 : 1 : 0,823 stehen. Die Wolframkrystalle zerfallen ihrer Form nach in drei mit den Fundorten übereinstimmenden Typen. Wolfram von Zinnwald erscheint in Combinationen eines vertikalen rhombischen Prismas von 101° 5′ mit abgestumpfter, stumpfer Kante, einem horizontalen, nach der kürzeren Diagonale der Basis gestreckten Winkel von 99° 12′ und einem horizontalen, nach der längeren Diagonale gestreckten von 125° 20′. Die Flächen eines Rhombenoktaëders erscheinen als Abstumpfungsflächen zwischen den beiden erstgenannten Prismen. Die Krystalle von Schlackenwalde und Nertschinsk sind durch das Vorherrschen der die stumpfe Kante des vertikalen Prismas abstumpfenden Fläche und des horizontalen Prismas von 99° 12′ charakterisirt. Die Ehrenfriedersdorfer Krystalle sind durch Vorwalten derselben Abstumpfungsfläche und der basischen Endfläche ausgezeichnet. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen, makrodiagonal unvollkommen. Farbe graulich braunlichschwarz zum Eisenschwarzen. Strich röthlichbraun, schwärzlichbraun. Undurchsichtig. Metallischer Diamantglanz. Spröde. Wirkt schwach auf die Magnetnadel. Chemische Zusammensetzung: RO, WO_3, worin RO = FeO, MnO, etwas Kalk und zuweilen Talkerde. Der Gehalt an Wolframsäure beträgt 76 Proc. R. Schneider berechnete aus der Analyse des Wolframs von Zinnwald, die Formel: 2 (FeO, WO_3) + 3 (MnO, WO_3), für Wolfram von der Grube Glasebach bei Strassberg am Harz und von der Grube Pfaffenberg bei Neudorf am Harz: 4 (FeO, WO_3) + MnO, WO_3, für Wolfram auf der Grube Meiseberg am Harz: 5 (FeO, WO_3) + MnO, WO_3. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas schwer zu einer grauen, auf der Oberfläche mit glänzenden, prismatischen Krystallen bedeckten Kugel, die auf die Magnetnadel

Digitized by Google

wirkt. Von Borax unter Eisenfärbung löslich. Mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein eisengrünes, in der inneren ein dunkelrothes Glas. Das Pulver wird durch Salzsäure grösstentheils zersetzt, wobei ein grünlichgelber Rückstand (Wolframsäure) bleibt. Der Wolfram gehört zu den ausgezeichneten Mineralien der Zinnsteinlagerstätten. Auch trifft man ihn zuweilen auf einigen Bleiglanz führenden, Altenberg, Geyer und Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Schlackenwalde und Zinnwalde in Böhmen, in Cornwall, auf dem Pfaffenberge und Meiseberge am Harz, in den Vereinigten Staaten, bei Nertschinsk in Sibirien.

455. Wolframbleierz (Scheelbleispath, Bleischeelat, Stolzit).

Tetragonal; pyramidal hemiëdrisch. P 131° 30′. Krystalle oft undeutlich, mit drusiger Oberfläche; spiessig, kegel- oder spindelförmig; kuglig, knospen-, garbenförmig gruppirt. Spaltbarkeit nach P pyramidal unvollkommen. Bruch muschlig. Grau, braun, grün, roth. Strich graulichweiss. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Härte = 3; spec. Gew. = 7,9—8,1. Chemische Zusammensetzung: PbO, WO_3 mit 51,75 Wolframsäure, 48,25 Bleioxyd. Th. Kerndt fand in nelkenbraunen Krystallen von Zinnwalde 51,43 Wolframsäure, 47,12 Bleioxyd, 1,26 Kalk, 0,31 Mangan- und Eisenoxydul, daraus die Formel (PbO, CaO, FeO, MnO), WO_3. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer schwärzlichen metallglänzenden Perle und beschlägt die Kohle grünlich. In Borax in der äusseren Flamme zu einer farblosen Perle löslich, die, wenn sie gesättigt ist, in der inneren Flamme dunkelroth und dann trüb und emailartig wird. Mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme eine farblose Perle, in der inneren ein klares bläuliches, auf Zusatz von mehr Substanz auch wohl rothes Glas. Mit Soda viele Bleikörner. Das Pulver wird durch Salpetersäure unter Zurücklassung von gelber pulverförmiger Wolframsäure zersetzt. Findet sich auf Zinnsteinlagerstätten zu Zinnwalde in Böhmen.

IX. Molybdate.

456. Gelbbleierz (gelber Bleispath).

Tetragonal, P 131° 35′; homöomorph mit dem Scheelbleierz und Scheelit. Krystalle theils tafelartig, theils kurz säulenförmig oder pyramidal. Zuweilen die Krystalle wie ausgehöhlt oder wie zerfressen. Derb, festkörnig abgesondert. In Pseudomorphosen nach Bleiglanz. Spaltbarkeit nach P unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe wachs-, honig-, pomeranzengelb, gelblichgrau. Durchsichtig, durchscheinend bis an den Kanten durch-

Digitized by Google

scheinend. Fettglanz, zuweilen zum Diamantglanz geneigt. Wenig Spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 6,3—6,9. Chemische Zusammensetzung: PbO, MoO_3 mit 61 Bleioxyd und 39 Molybdänsäure. Vor dem Löthrohre verknistert es stark und zerfällt zu Pulver. Auf der Kohle schmilzt es, zieht sich zum Theil in die Kohle und giebt metallisches Blei. In Borax leicht löslich; die Perle in der äusseren Flamme ungefärbt, bei ziemlicher Sättigung wird sie in der inneren Flamme bräunlich und zeigt ein eigenthümliches Opalisiren, ohne unklar zu werden. In Phosphorsalz zu einem grünen Glase auflöslich, welches bei vielem Zusatz plötzlich schwarz und undurchsichtig wird. Das feine Pulver wird durch Salpetersäure theilweise zersetzt und hinterlässt einen gelblichen Rückstand von salpetersaurer Molybdänsäure, durch Salzsäure unter Bildung von Chlorblei, in Kalilauge löslich. Schwefelammonium wird durch das Pulver blutroth gefärbt. Bricht vorzüglich auf Lagern- oder gangartigen Erzlagerstätten in Kalkstein zu Deutsch- und Windisch-Bleiberg, Schwarzenbach, Windisch-Kappel in Kärnthen, Annaberg in Oesterreich, Rezbanya in Oberungarn, Szaska in Bannat. Ferner zu Badenweiler am Schwarzwalde, Berggieshübel in Sachsen, bei la Blanca in Zacatecas in Mexiko u. a. O.

Nach Boussingault findet sich zu Baramo-Rico bei Pamplona in Südamerika basisch molybdänsaures Bleioxyd $MoO_3 + 3PbO$, welches kleine Concretionen von gelblichgrüner Farbe bildet, und dessen spec. Gew. = 6,0.

X. Vanadate.

457. Volborthit.

Hexagonal; Combinat: O P. ∞ P. Krystalle tafelförmig, welche theils einzeln, theils kuglig oder büschelförmig zusammengehäuft sind. In strahligen oder schuppigen Massen, und als Anflug. Farbe olivengrün, licht zeisiggrün, citronengelb. Strich gelb, grünlich. In Splittern durchsichtig bis durchscheinend. Härte etwas über 3; spec. Gew. = 3,55. Chemische Zusammensetzung: 4 RO, VO_3 + HO (vielleicht entsprechender 3 RO, VO_3 + RO, HO) mit 44,45 Kupfer, 12,28 Kalk, 0,50 Talkerde, 0,40 Manganoxydul, 36,58 Vanadinsäure, 4,62 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich auf der Kohle leicht zur schwarzen, glänzenden Perle schmelzend, die sich in der inneren Flamme zu einem schwarzgrauen, metallisch glänzenden Ueberzug ausbreitet und ein Korn von geschmeidigem Kupfer umschliesst. Mit Soda auf Kohle ein Kupferkorn. Mit Borax, noch deutlicher mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein grünes, durchsichtiges Glas. In der inneren Flamme dunkelgrün, erst

Digitized by Google

nach längerem Blasen kupferroth und emailartig. Findet sich auf Klüften eines mit erdigen Malachit gemengten, thonigen Gesteines am Ural, so wie als secundäres Gebilde mit Braunsteinerzen verwachsen bei Friedrichsrothe am Thüringer Walde.

458. Vanadinbleierz (Vanadinit).

Hexagonal, bisher nur ∞ P. O P. Säulenförmig. Die Oberfläche theils glatt, theils drusig. Die Krystalle zusammengehäuft, zuweilen Ueberzüge auf Krystallen von Pyromorphit bildend. Kleinkuglig, kleinnierenförmig. Spaltbarkeit undeutlich. Bruch muschlig. Strohgelb, wachsgelb, gelblich-, röthlichbraun, kastanienbraun. Strich weiss oder gelblich. Schwach durchscheinend oder undurchsichtig. Fettglanz. Härte = 3; spec. Gew. = 6,83—7,23. Chemische Zusammensetzung: VO_3, 2 PbO, Pb Cl + 2PbO (?). Vor dem Löthrohre auf Kohle leicht schmelzend und zu Blei sich reducirend. In Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei zu einer grünen Flüssigkeit auflöslich. Findet sich zu Beresowsk am Ural in den dortigen goldführenden Gängen, besonders in Gesellschaft von Pyromorphit, und auf den Erzgängen von Ximapan in Mexiko.

459. Dechenit.

Kleine krystallinische, traubig vereinigte Wärzchen von gelblichrother (bei deutlichen krystallinischen Stücken, welche stark durchscheinend sind, von dunkelrother) Farbe, gelblichem Strich und fettglänzendem Bruche. Spaltbarkeit rhomboëdrisch. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 6,84. Chemische Zusammensetzung: PbO, VO_3 mit 52,915 Bleioxyd und 47,164 Vanadinsäure. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral leicht zu gelblichem Glas. Auf Kohle giebt es Bleikörner, Bleibeschlag und zuweilen Arsengeruch. Mit Phosphorsalz oder Borax in der äusseren Flamme gelbliche, in der inneren Flamme grüne Gläser. In verdünnter Salpetersäure leicht löslich. Findet sich in einer durch Letten verbundenen Breccie von buntem Sandstein in Lauterthal in der Rheinpfalz.

460. Araoxen.

Dem rothen Dechenit im Aeussern ähnlich; traubig, krystallinische Massen, welche auf dem Bruche Spuren von strahliger Structur zeigen. Dunkelroth, etwas mit Braun gemischt. Strich blassgelblich. Durchscheinend. Härte 3; spec. Gew. (?). Chemische Zusammensetzung nach v. Kobell 48,7 Bleioxyd, 16,32 Zinkoxyd, der Rest Vanadinsäure. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Aufschäumen, giebt Bleikörner unter Arsengeruch. Mit Soda auf Kohle ebenfalls Bleikörner nebst einer strengflüssigen Masse, welche mit Borax in der äusseren Flamme ein schwach

Digitized by Google

gelblich-grünes, in der Reductionsflamme ein grünes Glas giebt. Findet sich auf Spalten und Klüften eines Ganges im Sandstein, zuweilen in Begleitung von Pyromorphit zu Dahn in der Rheinpfalz.

XI. Chromverbindungen.

a. Von Chromoxyd.

461. Wolchonskoit.

Derb, nierenförmig, in Nestern. Bruch muschlig, in das Unebene. Grasgrün, in das Pistaziengrüne, Schwärzlichgrüne. Undurchsichtig. Matt, höchstens schimmernd, wird aber durch das Anfühlen und den Strich wachsartig glänzend. Härte = 2; spec. Gew. = 2,243—2,303. Chemische Zusammensetzung: $(Cr_2O_3, Fe_2O_3, Al_2O_3)_2$, $3SiO_3 + 9HO$ (?); Berthier fand 27,2 Kieselerde, 34,0 Chromoxyd, 7,2 Eisenoxyd, 7,2 Talkerde, 23,2 Wasser; Kersten: 37,01 Kieselerde, 6,47 Thonerde, 17,93 Chromoxyd, 10,48 Eisenoxyd, 1,66 Eisenoxyd, 1,01 Bleioxyd, 1,91 Talkerde, 21,89 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. Reagirt mit Flüssen auf Chromoxyd. Gelatinirt mit Salzsäure, wobei ein Theil des Chromgehaltes ausgezogen wird. Berzelius glaubt, dass der Wolchonskoit ein Gemenge von wasserhaltigen Silicaten, von Talkerde, Eisenoxyd und Chromoxyd sein dürfte. Findet sich im Kreise Ochansk des Gouvernements Perm in Russland.

462. Chromocker.

Derbe, erdige Massen. Schön grün, gelblich. Wenig durchscheinend, bis undurchsichtig. Wenig glänzend bis matt. Spec. Gew. = 2,704. Chemische Zusammensetzung: $(Al_2O_3, Cr_2O_3, Fe_2O_3)_3$, $4SiO_3 + 6HO$ (Emil Wolff) mit 46,11 Kieselerde, 30,53 Thonerde, 3,15 Eisenoxyd, 4,28 Chromoxyd, 3,44 Kali, 0,46 Natron, 12,52 Wasser. Demnach hat der Chromocker im Ganzen die Zusammensetzung des Kaolins. Von Salzsäure wird er nur wenig angegriffen, von Schwefelsäure hingegen zerlegt. Scheint meistens ein Zersetzungsproduct zu sein. Bei Halle u. a. O.

463. Miloschin.

Derb; Bruch muschlig, ins Erdige. Indigblau, in das Seladongrüne. An den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Schimmernd bis matt; auf glatten Ablösungen glasartig glänzend. Sanft, ziemlich mager anzufühlen. Zerspringt im Wasser unter Knistern in kleine Stücke. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 2,131.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung: $(Cr_2O_3, Al_2O_3)_3$, $2SiO_2 + 9HO$ mit 27,50 Kieselerde, 45,01 Thonerde, 3,64 Chromoxyd, 0,30 Kalk, 0,20 Talkerde, 23,30 Wasser. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. In Borax schwer löslich; reagirt auf Chrom. Wird von Salzsäure theilweise zersetzt. Findet sich zu Rudnjak in Serbien.

b. Von Chromsäure (Chromate).

464. Rothbleierz (Kallochrom, Kroicoisit, Krokoit, Chromblei-spath, chromsaures Bleioxyd).

Monoklinoëdrisch; ∞P, $-P$, (∞P_2). Krystalle häufig säulenförmig; auf den Enden oft nicht rein ausgebildet; oft zusammengehäuft, durcheinandergewachsen, breitgedrückt und plattenartig ineinander verflossen. Spiessige, nadelförmige Krystalle. Derb, mit stänglich körniger Absonderung; eingesprengt, angeflogen. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P ziemlich deutlich, orthodiagonal und klinodiagonal unvollkommen. Bruch kleinmuschlig bis uneben. Farbe morgenroth, hyacinthroth, im Striche pomeranzengelb. Halb durchsichtig, an den Kanten durchscheinend. Diamantglanz. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 6—6,1. Chemische Zusammensetzung: PbO, CrO_3 mit 31,86 Chromsäure, 68,14 Bleioxyd. Vor dem Löthrohre verknistert es. Bei schwachem Erhitzen wird es undurchsichtig und schwärzlich, erhält aber beim Erkalten Durchsichtigkeit und rothe Farbe wieder. Es schmilzt leicht, breitet sich auf der Kohle aus und wird zum Theil mit Aufwallen reducirt. Mit Soda erhält man viele Bleikörner. Mit Borax und Phosphorsalz Chromreaction. Das Pulver in Kalilauge zu einer gelblichen Flüssigkeit löslich, in Salpetersäure zu einer gelblichrothen. In Salzsäure löst es sich unter Abscheidung von Chlorblei zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit auf. Findet sich mit krystallisirtem Quarz auf Quarzgängen in den Gruben von Beresowsk am Ural, ausserdem bei Mursinsk und Nischne Tagilsk, bei Congonhas do Campo in der Provinz Minas Geraes in Brasilien.

465. Melanochroit (Phönikochroit, Phönicit).

Rhombisch; Dimensionen unbekannt. Tafelähnliche Krystalle, die zuweilen netzförmig durcheinandergewachsen sind. Derb, kleinschaalig abgesondert. Spaltbarkeit nach einer Richtung, vollkommen. Farbe zwischen cochenille- und kirschroth. Strich ziegelroth. An den Kanten durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen stark glänzend, von metallischem Diamantglanz, sonst nur wenig glänzend, von Fettglanz. Wenig spröde. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 5,75. Chemische Zusammensetzung: $3PbO + 2CrO_3$ mit

Digitized by Google

23,34 Chromsäure und 76,69 Bleioxyd. Vor dem Löthrohre auf Kohle schwach erhitzt, verknistert er, färbt sich aber wie das Rothbleierz vorübergehend dunkler; schmilzt leicht, breitet sich aus und bildet eine dünne Lage von grünem Chromoxyd, welche Bleikügelchen bedeckt, während die Kohle mit Blei beschlägt. In Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei zu einer grünen Flüssigkeit auflöslich. Findet sich mit Rothbleierz, Vauquelinit, Quarz und Bleiglanz bei Beresowsk am Ural.

466. Vauquelinit.

Monoklinoëdrisch; gewöhnliche Form O P. — P. — P ∞. Spiessige, nadelförmige Krystalle, oft büschelförmig gruppirt. Kleinnierenförmig, getropft, mit krummschaaliger Absonderung und rauher, drusiger Oberfläche. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch eben, einerseits in das Flachmuschlige, andererseits in das Unebene und Erdige. Schwärzlichgrün, olivengrün, zeisiggrün. Schwach durchscheinend. Glanz diamantartig. Etwas spröde. Strich zeisiggrün, oft ins Braune. Härte = 2,5—3; spec. Gew. 5,8—6. Chemische Zusammensetzung: $3CuO, 2CrO_3 + 2(3PbO, 2CrO_3)$ mit 28,33 Chromsäure, 60,87 Bleioxyd, 10,80 Kupferoxyd. Vor dem Löthrohre auf Kohle zu einer dunkelgrauen, metallischglänzenden Masse schmelzend, in welchem kleine Bleikörner enthalten sind. Mit Borax in der inneren Flamme ein braunrothes trübes Glas. In Salpetersäure, unter Hinterlassung eines gelben Rückstandes, zu einer dunkelgrünen Flüssigkeit löslich. Findet sich zu Beresowsk am Ural und mit Rothbleierz bei Congonhas do Campo in der Provinz Minas Geraes in Brasilien.

XII. Antimoniate.

467. Romeit (Romein).

Tetragonal; P 110° 30′. Krystalle klein, von einer derben Masse umgeben. Spaltbarkeit nicht wahrzunehmen. Hyacinthroth, honiggelb. Die Krystalle dunkler als die derbe Masse. Ritzt Glas. Chemische Zusammensetzung: $(CaO, MnO . FeO)_4, 3SbO_4$ oder vielleicht $4SbO_3$ mit 79,31 antimoniger Säure (Antimonoxyd ?), 16,67 Kalk, 2,60 Manganoxydul, 1,20 Eisenoxydul, 0,64 Kieselerde. Vor dem Löthrohre für sich zu einer schwärzlichen Schlacke schmelzend. In Borax und Phosphorsalz sehr leicht auflöslich; die Perle in der inneren Flamme farblos, in der äusseren violett. Mit Soda auf der Kohle Antimonkügelchen. In Säuren auflöslich. Findet sich in Gesellschaft von Feldspath, Quarz, Manganepidot, Greenovit auf der Braunsteingrube von St. Marcel in Piemont.

Digitized by Google

468. Bleiniere.

Nieren- und knollenförmig; derb, eingesprengt, als Ueberzug; erdig, zerreiblich. Bruch muschlig, erdig, eben. Verschiedene gelbe, graue, grüne und braune Farben. Undurchsichtig. Wenig glänzend oder schimmernd; von Wachsglanz. Härte = 4; spec. Gew. = 3,93—4,76. Chemische Zusammensetzung: 3 PbO, SbO_5 + 4 HO mit 34,32 Antimonsäure, 62,04 Bleioxyd, 6,67 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt, giebt sie Wasser und nimmt dabei oft eine höhere Farbe an. Reducirt sich auf der Kohle, zuweilen unter Entwickelung von Arsenikgeruch zu einer Legirung von Blei uud Antimon, und ertheilt der Kohle Blei- und Antimonbeschlag. Findet sich bei Nertschinsk in Sibirien.

Nach Domeyko findet sich auf den Quecksilbergruben von Chile ein pulverförmiges, hellrothes Mineral, das antimonigsaures Queeksilberoxyd ist.

XIII. Arseniate.

469. Haidingerit.

Rhombisch, ∞P. Krystalle kurz säulenförmig, in krystallinischen Rinden, von traubiger Gestalt. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen. Milde. In dünnen Blättchen biegsam. Weiss. Strich weiss. Durchscheinend; in kleinen Krystallen durchsichtig. Glasglanz. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 2,848. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, 2 CaO + 4 HO (?) mit 85,684 arseniksaurem Kalk, 14,349 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem weissen Email; in der inneren Flamme entwickelt sich ein starker Arsenikgeruch. In Salpetersäure leicht auflöslich. Fundort nicht bekannt. Nach einer Bemerkung von Zippe wahrscheinlich zu Joachimsthal in Böhmen.

470. Pharmakolith.

Monoklinoëdrisch, ∞P 117° 24′; Krystalle nach der Klinodiagonale säulenförmig verlängert; zu büschel- und sternförmigen Gruppen vereinigt; haarförmig; auseinanderlaufend fasrig, in das Strahlige; nierenförmig, traubig; gewöhnlich mit rauher oder drusiger Oberfläche. Als Ueberzug, Anflug. Spaltbarkeit klinodiagonal sehr vollkommen. Farblos, weiss. In dünnen Blättchen und Fasern biegsam. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Die haarförmigen Krystalle von Seidenglanz. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 2,6—2,8. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, 2 CaO + 6 HO mit 51 Arsensäure, 25 Kalk, 24 Wasser. Gewöhnlich mit etwas Kobaltoxydul

Digitized by Google

und Talkerde gemengt. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Verbreitung von Arsenikgeruch zu einem weissen Email, das nicht alkalisch reagirt. Die Flamme wird anfangs schwach bläulich gefärbt. Im Kolben giebt er viel Wasser, in Salpetersäure leicht löslich. Der Pharmakolith ist ein neueres Gebilde, das sich da erzeugt, wo Arsenik und Arsenikerze, namentlich Speiskobalt, durch Oxydation zersetzt werden, und die entstandene Arsenikäsäure sich mit dem Kalk verbinden kann, wozu der die Erze begleitende Kalkspath häufig Gelegenheit darbietet. Findet sich zu Joachimsthal in Böhmen, zu Wittichen im Schwarzwalde, zu Markirchen im Elsass, zu Glücksbrunn am Thüringer Walde, zu Riechelsdorf und Bieber in Hessen.

Der Pikropharmakolith Stromeyer's ist dem Pharmakolith sehr ähnlich und ist nach der Formel $(CaO, MgO)_6 . 2 As O_5 + 12 HO$ zusammengesetzt.

471. Talkpharmakolith (Berzeliit).

Derb; blass honiggelb, schmutzigweiss. Bruch uneben. Wachsglanz. Spröde. Härte = 5—6; spec. Gew. = 2,52. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, $3 MgO + As O_5$, $3 CaO$ mit 58,51 Arsenikäsäure, 23,22 Kalk, 15,68 Talkerde, 2,13 Manganoxydul. Vor dem Löthrohre wird er grau; für sich unschmelzbar. Mit Soda Mangaanreaction. In Salpetersäure auflöslich. Zu Langbanshytta in Wermland in Schweden.

472. Skorodit.

Rhombisch; homöomorph mit Schwefel. Krystalle pyramidal, oder kurzsäulenförmig. Traubenförmig, nierenförmig, rindenförmig. Derb, mehr oder weniger körnig abgesondert; eingesprengt; auch feinstänglich, fasrig. Spaltbarkeit prismatisch nach $\infty \breve{P} 2$ unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farbe lauchgrün, schwärzlichgrün, bräunlich. Strich grünlichweiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,1—3,2. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2 O_3$, $As O_5 + 4 HO$ mit 49,84 Arsenikäsäure, 34,59 Eisenoxyd, 15,57 Wasser. Vor dem Löthrohre auf der Kohle entwickelt er starken Arsenikgeruch; schmilzt im Reductionsfeuer leicht zu einer grauen, dem Magnet folgenden Schlacke, die dem Boraxglase Eisenfärbung ertheilt. In Salzsäure leicht auflöslich. Der Skorodit scheint secundäres Gebilde zu sein, das durch Oxydation Arsenikeisen enthaltender Erze entstanden ist. Findet sich zu Schwarzenberg, zu Johanngeorgenstadt, zu Schneeberg in Sachsen; zu Schlackenwalde und Schönfeld in Böhmen; Cornwall; Brasilien.

Digitized by Google

Zu Nertschinsk findet sich ein Mineral, Arseniksinter, das als eine unreine Abänderung von Skorodit zu betrachten ist; es ist derb, ohne Spur von Krystallisation und Spaltbarkeit. Bruch feinsplittrig. Matt. Farbe unbestimmt und schmutzig, gelbbraun, zum Theil grünlich. Strich gelblich weiss. An den Kanten schwach durchscheinend. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,077. Chemische Zusammensetzung: die des Skorodits.

473. Würfelerz (Pharmakosiderit, Beudantit).

Tesseral; tetraëdrisch semitesseral. Gewöhnlich das Hexader $\infty O \infty$ mit $\frac{O}{2}$ oder mit ∞O; meist sehr klein und in Drusen versammelt. Spaltbarkeit $\infty O \infty$, unvollkommen. Bruch uneben in das Muschlige. Farbe lauchgrün, schwärzlichgrün, honiggelb, bräunlich. Durchsichtig bis durchscheinend. Diamant- bis Fettglanz. Strich grünlichweiss oder gelb. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,9—3,2. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, $3 Fe_2 O_3$ + $2 (As O_5, 3 Fe_2 O_5) + 18 HO$ mit 40,20 Arseniksäure, 2,53 Phosphorsäure, 37,82 Eisenoxyd, 0,65 Kupferoxyd, 18,61 Wasser, 1,76 Gangart. Die vorstehende Formel ist noch unsicher wegen der Oxydationsstufen des Eisens, die noch nicht direct bestimmt sind. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt es Wasser und wird roth. Auf der Kohle starken Arsenikgeruch; schmilzt in der inneren Flamme leicht zur metallisch glänzenden, dem Magnete folgenden Schlacke, die der Boraxperle Eisenfärbung ertheilt. In Salzsäure auflöslich. Kalilauge zieht etwas Arseniksäure aus, unter Abscheidung von schwarzem wasserfreiem Eisenoxydul-Oxyd. Findet sich zu Graul am Schwarzenberg, Cornwall.

474. Arseniosiderit.

Krystallsystem unbekannt; krummflächige Aggregate, von breitschuppig fasriger, in das Breitstängliche gehender Textur. Ockerbraun. Pulver bräunlichgelb. Undurchsichtig. Metallähnlicher Perlmutterglanz. Härte = 1—2; spec. Gew. = 3,55—3,88. Chemische Zusammensetzung: $2 (As O_5, 3 CaO) + 3 (As O_5, 2 Fe_2 O_3)$ + $12 HO + Fe_2 O_3$, HO mit 39,16 Arseniksäure, 40,0 Eisenoxydul, 12,18 Kalkerde, 8,66 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich unter Verbreitung eines schwachen Arsenikgeruches zum schwarzen Email. Im Kolben giebt er Wasser. In Salpetersäure und Salzsäure auflöslich. Findet sich auf der Braunsteinlagerstätte von Romanèche bei Macon in Frankreich.

475. Simplesit.

Monoklinoëdrisch; dem Gyps ähnlich. Dimensionen unbekannt. Zarte, oft nur mikroskopische Krystalle, in der Form den Krystal-

Digitized by Google

len der Kobaltblüthe ähnlich. Büschelförmige Zusammenhäufungen von strahliger Textur. In kleinen, derben Partien. Spaltbarkeit nach einer Richtung sehr vollkommen. Bruch eben. Farbe blassindigblau, ins Seladongrüne; äusserlich zuweilen zwischen lauch- und berggrün. Strich blaulichweiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz, übrigens Glasglanz. Ziemlich milde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,957. Chemische Zusammensetzung: arseniksaures Eisenoxydul und Eisenoxyd mit 25 Proc. Wasser. Vor dem Löthrohre auf der Kohle verbreitet er starken Arsenikgeruch, wird schwarz und magnetisch, schmilzt aber für sich nicht. Mit Flüssen Eisenreaction, Spuren von Manganreaction. Findet sich mit Eisenspath und Nickelglanz zu Klein-Friesa bei Lobenstein im Voigtlande.

476. Nickelocker (Nickelblüthe).

Zarte haarförmige Krystalle; derb, eingesprengt, als Ueberzug, Anflug. Bruch feinsplittrig, ins Unebene, gewöhlich erdig. Apfel- und zeisiggrün, grünlichweiss. Strich grünlichweiss. Schimmernd bis matt, im Strich glänzender. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 3—3,1. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, 3 NiO + 8 HO mit 37,6 Nickeloxydul, 38,4 Arsensäure, 24 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser und nimmt eine dunklere Farbe an. Auf Kohle riecht er stark nach Arsenik und kann in der inneren Flamme zu einem arsenikhaltigen Metallkorn geschmolzen werden. Zu den Flüssen verhält er sich wie Nickeloxydul, zeigt aber bei der Reduction einen Arsengeruch. In Salpetersäure leicht zu einer grünlichen Flüssigkeit auflöslich. Ist ein Oxydationsproduct des Nickel- und Arsenikgehaltes verschiedener Erze; zu Andreasberg am Harz, Riechelsdorf in Hessen, Saalfeld und Glücksbrunn in Thüringen, Schneeberg und Annaberg in Sachsen, Allemont in der Dauphiné u. a. O.

477. Kobaltblüthe (rother Erdkobalt, Erythrin).

Monoklinoëdrisch; isomorph mit Vivianit. Krystalle klein, oft haar- und nadelförmig. Büschel- und sternförmige Gruppirung, dadurch Uebergang in kuglige und nierenförmige Gestalten mit drusiger Oberfläche, auseinanderlaufend strahliger Textur und stänglicher in das Fasrige übergehender Absonderung. In Pseudomorphosen nach Speisskobalt. Als Ueberzug, Anflug. Spaltbarkeit klinodiagonal sehr vollkommen. Roth, selten braun, grau, grün. Strich blassroth. In dünnen Blättchen etwas biegsam. Durchscheinend. Auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,9—3,1. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, 3 CoO + 8 HO mit 38,43 Arseniksäure, 36,52 Kobaltoxydul, 1,01

Digitized by Google

Eisenoxydul, 24,10 Wasser; in einer anderen Kobaltblüthe fand Kersten 4,04 Eisenoxydul, in einer dritten 8,0 Kalkerde. Vor dem Löthrohre geben sich die Hauptbestandtheile der Kobaltblüthe leicht zu erkennen. In einem Kolben erhitzt, färbt sie sich blau, grün oder bräunlich. Ersteres ist der Fall, wenn sie kein oder wenig, letzteres, wenn sie viel Eisenoxydul enthält. Von Säure wird sie leicht zu einer rothen Flüssigkeit aufgelöst. Wendet man concentrirte Salzsäure an, so wird die Auflösung beim Erhitzen blau. Findet sich als parasitisches Gebilde auf fast allen Kobalterzlagerstätten; am schönsten zu Schneeberg und Annaberg in Sachsen, Saalfeld, Riechelsdorf, Allemont.

478. Köttigit.

Derbe, karmoisin- bis pfirsichblüthrothe, zuweilen fast weisse Uebergänge von blättrig-fasriger Zusammensetzung. Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen. Perlmutterähnlicher Glasglanz. Strich röthlichweiss. Härte = 3; spec. Gew. = 3,4. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, (3ZnO, 3CoO, 3NiO) + 8 HO mit 34,47 Arseniksäure, 30,52 Zinkoxyd, 6,94 Kobaltoxydul, 2,00 Nickeloxydul, 23,40 Wasser. Vor dem Löthrohre verhält er sich so, dass man Wasser, Arsenik, Kobalt, Nickel leicht erkennt. Ist in verdünnten Säuren leicht löslich. Findet sich in der Kobaltgrube Daniel bei Schneeberg auf einem Speiskobalt führenden Gange.

479. Euchroit.

Rhombisch, ∞P 117° 20′. Krystalle kurz säulenförmig, vertikal gestreift. Spaltbarkeit prismatisch und brachydomatisch, unvollkommen. Bruch uneben bis muschlig. Smaragdgrün. Halbdurchsichtig bis halbdurchscheinend. Glasglanz. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,35—3,45. Chemische Zusammensetzung: ($As O_5$, 3 CuO + 6 HO) + CuO, HO mit 34,2 Arseniksäure, 47,1 Kupferoxyd, 18,7 Wasser. Vor dem Löthrohre giebt er im Kolben Wasser und wird gelblichgrün und zerreiblich. Auf Kohle wird er mit Detonation zu weissem Arsenikkupfer reducirt. In Salpetersäure leicht auflöslich. Findet sich in quarzigem Glimmerschiefer zu Libethen bei Neusohl.

480. Olivenit (Olivenerz).

Rhombisch, ∞P 92° 30′; isomorph mit Libethenit, kurz- oder langsäulenförmig bis nadelförmig. Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt. Derbe, stängliche, fasrige und dichte Massen. Spaltbarkeit prismatisch und brachydomatisch. Bruch uneben bis unvollkommen muschlig. Farbe olivengrün, lauchgrün, graulich- und schwärzlichgrün. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz zum Fettglanz geneigt. Spröde. Härte

Digitized by Google

= 3; spec. Gew. = 4,2—4,6. Chemische Zusammensetzung: $(CuO)_4$, $As O_5 + HO$ mit 39,5 Arseniksäure, 56,3 Kupferoxyd, 4 Wasser; v. Kobell fand in einer Varietät von Cornwallis; 36,71 Arseniksäure, 3,36 Phosphorsäure, 56,43 Kupferoxyd, 3,50 Wasser. Vor dem Löthrohr geglüht, nimmt das Mineral eine dem Schweinfurter Grün ähnliche Farbe an, die sich besonders beim Pulverisiren zeigt. In der Pincette geschmolzen, krystallisirt es beim Abkühlen wie Pyromorphit als eine strahlige Masse von schwärzlicher Farbe, deren Oberfläche mit glänzenden Krystallen netzförmig bedeckt ist. Auf Kohle wird er unter Arsenikdämpfen zu weissem Arsenkupfer und mit Borsäure zu Kupfer reducirt. Im Kolben giebt er etwas Wasser. In Salpetersäure leicht löslich. Von Kalilauge unter Abscheidung von schwarzem Kupferoxyd zersetzt. Findet sich zu Cornwallis, Zinnwald, Nischne-Tagilsk.

481. Kupferglimmer.

Rhomboëdrisch; dünne sechsseitige Tafeln, entweder einzeln aufgewachsen, oder büschel- und garbenförmig gruppirt, Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen. Smaragdgrün ins Spangrüne. Durchsichtig bis durchscheinend. Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, auf den übrigen Krystallflächen Glasglanz, der sich dem Diamantglanz nähert. Milde. Härte = 2; spec. Gew. = 2,4—2,6. Chemische Zusammensetzung nach Chenevix: 58 Kupferoxyd, 21 Arseniksäure, 21 Wasser; nach Damour: 52,30 Kupferoxyd, 21,27 Arseniksäure, 1,56 Phosphorsäure, 22,58 Wasser, 2,13 Thonerde. Hiernach bleibt es ungewiss, ob die Formel des Kupferglimmers zu $5 CuO, As O_5 + 12 HO$ oder zu $6 CuO, As O_5 + 12 HO$ anzunehmen sei. Vor dem Löthrohre decrepitirt er heftig und wird dabei in ein Pulver umgewandelt, welches die Flamme grün färbt und mit Soda zu einem Kupferkorn geschmolzen werden kann. Findet sich auf der Kupfergrube Redruth in Cornwall, und bei Saida in Sachsen.

482. Mimetesit (Mimetit).

Hexagonal; P 84° 47′ isomorph mit Pyromorphit und Apatit. Krystalle säulenförmig, tafelförmig. Rosen-, knospenförmige, kuglige Gruppirungen; dadurch Uebergang in das Traubige, Nierenförmige. Spaltbarkeit pyramidal nach P ziemlich deutlich, prismatisch nach ∞P sehr vollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Farblos, meist aber gelb, gelblichgrün oder grau. Halb durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Fettglanz oder Diamantglanz. Spröde. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 7,19—7,25. Chemische Zusammensetzung: $3(3 PbO, As O_5) + Pb\{^{Cl}_{Fl}$ mit 74,964

Digitized by Google

Bleioxyd, 23,065 Arsenikſäure, 2,445 Chlor, etwas Fluor. Mitunter etwas Arsenikſäure durch Phosphorſäure vertreten. Vor dem Löthrohre ſchmilzt er ſehr leicht zu einer im Erkalten kryſtalliſirenden Kugel. Auf der Kohle leicht reducirbar. Löſt ſich in Salpeterſäure und Kalilauge auf. Findet ſich zu Johanngeorgenſtadt, Zinnwald, Badenweiler, bei la Blanca (Zacatecas).

XIV. Phosphate.

483. Yttrophosphat (Yttererde, Xenotime).

Tetragonal, P 82°. Spaltbarkeit prismatiſch nach ∞P. Bruch ſplittrig, ins Unebene. Rothbraun, haarbraun, ins Gelblichbraune. Strich lichtbraun. Durchſcheinend, oder nur an den Kanten. In dünnen Splittern mit bräunlicher oder röthlicher Farbe durchſcheinend. Fettglanz. Härte = 4,5; ſpec. Gew. = 4,39. Chemiſche Zuſammenſetzung: $P O_5$ + 3 YO mit 37,18 Phosphorſäure, 62,82 Yttererde. Vor dem Löthrohre nimmt es eine dunkle Farbe an, iſt aber für ſich unſchmelzbar. In Borax unter Eiſenfärbung löslich. In Säuren unauflöslich. Findet ſich auf der norwegiſchen Inſel Hitteröe, zu Ytterby in Schweden, in den Goldwäſchen von Clarksville in Georgia und in Nord-Carolina.

484. Gibbsit.

Stalaktitiſche röhrenförmige Maſſen mit auseinanderlaufender faſriger Structur. Mehr oder weniger reinweiss. Schwach durchſcheinend und wenig glänzend. Härte = 3 – 4; ſpec. Gew. = 2,4. Chemiſche Zuſammenſetzung: $Al_2 O_3$, PO_5 + HO mit 37,62 Phosphorſäure, 26,66 Thonerde, 35,72 Waſſer. Findet ſich in einer verlaſſenen Braunſteingrube zu Richmond in Maſſachusetts.

485. Kalait (Türkis).

Amorph. Nierenförmig, traubig, derb, eingeſprengt, als Ueberzug, in Geſchieben. Bruch flachmuſchlig in das Unebene. Himmelblau bis ſpangrün; grünlichgrau, grünlichweiss, gelblich. Undurchſichtig, ſelten bis in das Durchſcheinende. Strich weisslich. Schwachen Wachsglanz oder matt. Nicht ſehr ſpröde. Härte = 6; ſpec. Gew. = 2,62—3. Chemiſche Zuſammenſetzung: 2 $Al_2 O_3$, PO_5 + 5 HO mit phosphorſaurem Kupfer- und Eiſenoxyd gemengt. Von dem phosphorſauren Kupferoxyd rührt die blaugrüne bis himmelblaue Farbe vieler Kalaite her. Vor dem Löthrohre für ſich unſchmelzbar. In Borax und Phosphorſalz zum klaren Glaſe auflöslich, das, ſo lange es warm iſt, Eiſenfärbung, nach dem Erkalten Kupferfärbung zeigt. In Säuren auflöslich. Die durch ihre lebhafte Färbung ausgezeichneten Kalaite ſind unter dem Namen Türkiſe

Digitized by Google

bekannt. Die schönsten derselben kommen aus Nischabur in Ostpersien, wo sie theils als Geschiebe, theils in einem eisenschüssigen Kieselschiefer gefunden werden. Andere Fundorte sind Schlesien und das sächsische Voigtland.

486. Variscit.

Dem Kalait sehr ähnlich. Bruch muschlig, ins Unebene. Apfelgrün. Strich weiss. Durchscheinend. Schwacher Wachsglanz oder matt. Etwas fettig anzufühlen. Härte = 5; spec. Gew. = 2,345 — 2,379. Chemische Zusammensetzung: nach Plattner hauptsächlich Phosphorsäure und Thonerde, ausserdem Ammoniak, Talkerde, Eisenoxydul, Chromoxyd und Wasser. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, wird aber weiss. Mit Borax und Phosphorsalz schwach gelblichgrüne Gläser. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, wird er nach dem Glühen blau. Findet sich nierenförmig und in Gangtrümmern zu Messbach im Voigtlande.

487. Peganit.

Rhombisch; $\infty P\ 127^0$; sehr kleine Krystalle. Spaltbarkeit nach mehreren Richtungen sehr undeutlich. Bruch muschlig. Smaragd-, pistacien-, lauch-, apfel-, grasgrün; grünlichgrau, grünlichweiss. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf dem Bruche in den Fettglanz. Härte = 3 — 4; spec. Gew. = 2,492 — 2,501. Chemische Zusammensetzung: $(4\ Al_2O_3,\ 3\ PO_5 + 12\ HO) + 2\ Al_2O_3,\ 3\ HO$ mit 30,49 Phosphorsäure, 44,49 Thonerde, 2,20 Kupferoxyd, Eisenoxyd, Gangart, 22 Wasser. Wird vor dem Löthrohre weiss und trübe; für sich unschmelzbar. Bei Freiberg.

488. Fischerit.

Klare undeutliche sechsseitige Säulen, die zu krystallinischen Rinden vereinigt sind. Licht grasgrün, ins Olivengrüne, Spangrüne. Durchsichtig. Glasglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 2,46. Chemische Zusammensetzung: $(PO_5,\ 2\ Al_2O_3) + 8\ HO$. (Rammelsberg; $(4\ Al_2O_3,\ 3\ PO_5 + 18\ HO) + 2\ (Al_2O_3,\ 3\ HO)$ mit 28,99 Phosphorsäure, 41,75 Thonerde, 29,26 Wasser, kleine Menge von Kupferoxyd und Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre verliert er beim Erhitzen die Durchsichtigkeit, wird schmutzigweiss, stellenweise schwärzlich, giebt dabei viel brenzliches Wasser, aber keine Fluorsäure. Schmilzt mit Borax und Phosphorsalz zu Gläsern, die, so lange sie warm sind, Eisenreaction zeigen, nach dem Erkalten Kupferfärbung annehmen. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Wird von Salzsäure und Salpetersäure wenig angegriffen, dagegen von Schwefelsäure vollständig aufgelöst. Findet sich in der Gegend von Nischne-Tagilsk am Ural.

Digitized by Google

489. Lasurspath (Lazulith, Blauspath, Siderit, Klaprothin).

Monoklinoëdrisch. Habitus der Krystalle theils pyramidal, theils tafelförmig, theils säulenförmig; Krystalle sehr selten ausgebildet; gewöhnlich derb, eingesprengt, in körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch uneben und splittrig. Blau in verschiedenen Nüancen bis bläulich- und grünlichweiss; selten braun oder grau. Die dunkelblaue Varietät heisst Lazulith, die hellblaue Blauspath. Je mehr Eisen enthaltend, desto stärker gefärbt. Durchscheinend bis undurchsichtig; glasglänzend bis matt. Spröde. Härte = 5—6; spec. Gew. = 2,9—3,1. Chemische Zusammensetzung: 2 (3 RO, PO_5) + 4 Al_2O_3, 3 PO_5 + 6 HO mit 26,54 Phosphorsäure, 14,03 Thonerde, 5,61 RO, 5,37 Wasser; RO = MgO und FeO; der einzige Unterschied zwischen Lazulith und Blauspath besteht darin, dass im Ersteren RO vorwaltend aus FeO, im Letzteren dagegen hauptsächlich aus MgO besteht. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar; schwillt jedoch beim Erhitzen an und wird blasig. Von Säuren wird er fast gar nicht angegriffen. Nach dem Glühen dagegen wird er fast vollständig zersetzt. Findet sich in krystallinischen und derben Massen auf Klüften im Thonschiefer, begleitet von Quarz und Spatheisenstein, bei Werfen in Salzburg; ferner auf Quarzlagen im Glimmerschiefer zu Krieglach in Steiermark u. a. O.

490. Kryptolith (Phosphocerit).

Durchsichtige, äusserst feine, nadelförmige, vielleicht hexagonale Prismen von 4,6 spec. Gew. Chem. Zusammensetzung: PO_5, 3 RO mit 27,37 Phosphorsäure, 1,51 Eisenoxydul, 73,70 Ceroxyd. In mässiger Glühhitze unveränderlich. Als feines Pulver von concentrirter Schwefelsäure vollständig zerlegt. Findet sich in einem derben, grünlichen und röthlichen Apatit von Arendal in Norwegen unsichtbar eingewachsen, und kommt zum Vorschein, wenn man den Apatit in ganzen Stücken in verdünnte Salpetersäure legt, worin sich der Kryptolith nicht auflöst.

Das graulichgelbe krystallinische Pulver, das beim Behandeln des gerösteten Glanzkobaltes von Johannisberg in Schweden mit Salzsäure zurückbleibt, besteht nach Watts hauptsächlich aus gelben, quadratischen Prismen oder Combinationen desselben mit einem Prisma, von Härte 5—5,5 und von 4,78 spec. Gewicht, welche in Salzsäure und in Salpetersäure unlöslich sind, jedoch von Salpetersäure vollständig zersetzt werden. Die Analyse gab: 28,46 Phosphorsäure, 64,68 Ceroxydul, Lanthan- und Didymoxyd, 2,91 Eisenoxyd, 0,45 Kobaltoxydul. Nimmt man das Eisen als Oxydul, so erhält man die Formel, welche von Wöhler für den Kryptolith aufgestellt wurde, mit dem das Mineral auch in Farbe und spec. Gewicht übereinstimmt.

Digitized by Google

491. Monazit (Mengit, Edwardsit).

Monoklinoëdrisch, C = 77°, ∞P 94° 35′. Krystalle dick tafelartig oder ganz kurz säulenförmig einzeln eingewachsen. Spaltbarkeit basisch unvollkommen. Bruch uneben. Bräunlichroth, hyacinthroth, bis röthlichbraun. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Auf den deutlichsten Spaltungsflächen perlmutterartig glänzend, auf dem Bruche wenig fettartig glänzend; äusserlich von Glasglanz. Strich röthlichgrau. Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 4,8—5,0. Chemische Zusammensetzung: 3 (CeO, LaO), PO_5 mit 28,05 Phosphorsäure, 37,36 Ceroxydul, 27,41 Lanthanoxyd, 1,46 Kalk, 0,80 Magnesia, 1,75 Zinn. Die Zinnsäure ist als Stannat, 3 RO, 2 SnO_2 beigemengt, und dieses abschlämmbar. Kersten und Wöhler fanden in dem Monazit gegen 18 Procent Thonerde, deren Vorhandensein Hermann in Abrede stellt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt er die Flamme grün; in Salzsäure auflöslich. Findet sich zu Miask am Ural und zu Norwich im Connecticut.

492. Monazitoid.

Ein neues Mineral, das dem Monazit sehr ähnlich ist, ganz gleiche Krystallform besitzt und mit demselben vorkommt. Braun. Harzglänzend. Durchscheinend. Härte = 5; spec. Gew. = 5,284. Chemische Zusammensetzung: 3 (CeO, LaO), PO_5 mit 17,95 Phosphorsäure, 49,35 Ceroxydul, 21,30 Lanthanoxyd, 6,27 Tantalsäure, 1,50 Kalk, 1,36 Wasser. Vor dem Löthrohre stark leuchtend, unschmelzbar. Von Salzsäure nur theilweise zersetzt unter Entwickelung von etwas Chlor.

493. Uranit (Kalkuranit).

Tetragonal, P 143°. Krystalle meist tafelartig. Oft gruppirt, besonders fächerförmig. Krystallinisch derb, körnig abgesondert; angeflogen. Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen. Citronengelb, schwefelgelb, bis ins Zeisiggrüne. Strich gelb. Härte = 1—2; spec. Gew. = 3,32. Chemische Zusammensetzung: (PO_5, 3 CaO) + 2 (PO_5, 3 U_2O_3) + 24 HO mit 14,96 Phosphorsäure, 64,03 Uranoxyd, 5,97 Kalkerde, 15,04 Wasser. G. Werther fand in Uranit von Autun 1,03 Baryt. Vor dem Löthrohre giebt er Wasser, wird strohgelb und undurchsichtig, schmilzt leicht zu einer schwärzlichen Masse, ertheilt aber, mit Salzsäure befeuchtet, der Flamme keine blaue Färbung (Unterschied von Chalkolith). Mit Borax in der äusseren Flamme ein klares gelbes Glas, das sich beim Abkühlen etwas bleicht und in der Reductionsflamme einen Strich ins Grüne annimmt, aber klar bleibt. In Salpetersäure und Salzsäure grösstentheils zu einer gelben Flüssigkeit auflöslich. Findet

Digitized by Google

sich zu St. Symphonien bei Autun, und zu St. Yrieux unweit Limoges in Frankreich.

494. Grüneisenerz (Craurit, Alluaudit, Dufrenit).

Rhombisch (?). Krystalle sehr klein, gewöhnlich kuglig, traubig, kleinnierenförmig, garbenförmig gruppirt. Gras-, lauch-, olivengrün; schwärzlichgrün; durch Verwitterung ins Braune und Gelbe. Strich hellgrün, ins Grünlichweisse. Durchscheinend, bis ins Undurchsichtige. Schimmernd oder sehr wenig glänzend. Härte = 3,5—4; spec. Gew. = 3,50—3,55. Chemische Zusammensetzung: 2 (PO_5, 2 $Fe_2 O_3$) + 5 HO mit 27,717 Phosphorsäure, 63,450 Eisenoxyd, 8,560 Wasser. Schnabel fand in einer Varietät ziemlich 10 Proc. Eisenoxydul, was Rammelsberg auf die Vermuthung führt, dass das Grüneisenerz ursprünglich die Formel 2 (PO_5, 4 FeO) + 5 HO haben möchte, und erst später in das Oxydsalz umgewandelt worden sei. Vor dem Löthrohre schmilzt es für sich leicht zu einer schwarzen Kugel. Auf der Kohle mit Borax zuweilen Kupferreaction. In Salzsäure auflöslich. Findet sich auf Brauneisenerz im Siegenschen, zu Limoges in Frankreich, Hirschberg im Fürstenthum Reuss.

495. Delvauxit.

Amorph; nierenförmig, derb. Bruch muschlig. Bräunlichschwarz, kastanienbraun, bräunlichgelb. Pulver licht bräunlichgelb. Undurchsichtig oder schwach an den Kanten durchscheinend. Theils wachsartig glänzend, theils matt. Sehr spröde und zerbrechlich. Haftet etwas an der Zunge. Zertheilt sich im Wasser mit Geräusch in kleine Stücke. Härte = 2,5; spec. Gew. = 1,85. Chemische Zusammensetzung: PO_5, 2 $Fe_2 O_3$ + 24 HO mit 16,08 Phosphorsäure, 35,27 Eisenoxyd, 48,65 Wasser. Vor dem Löthrohre verknistert er und schmilzt zu einer grauen, stark magnetischen Kugel. In Salzsäure mit brauner Farbe auflöslich. Findet sich auf den Halden eines alten Bleibergwerkes bei Vise in Belgien.

496. Vivianit (Blaueisenerz, Anglarit, Mallicit, Eisenblau, Stiffel).

Monoklinoëdrisch; ∞ 111° 6′. Isomorph mit der Kobaltblüthe. Krystalle meist klein, theils einzeln aufgewachsen, theils zu kugligen und nierenförmigen, auch derben Partien vereinigt. Krystallinisch derb, dabei theils blättrig, theils strahlig, zuweilen in das Fasrige. Krystalle haarförmig, büschelförmig gruppirt, als Ueberzug, Anflug. Die erdigen Varietäten unterscheidet man mit dem Namen Blaueisenerde. Spaltbarkeit klinodiagonal sehr vollkommen. Indigblau, schwärzlichblau, blaulichgrau, smalteblau; Strich blau; manche Varietäten haben einen weissen Strich, der erst nach und

Digitized by Google

nach blau wird; eben so hat man gefunden, dass manche Blaueisenerde auf ihren Lagerstätten ungefärbt ist und erst an der Luft blau wird. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, metallähnlicher Perlmutterglanz. In dünnen Blättern etwas biegsam. Härte = 2; spec. Gew. 2,6—2,7. Chemische Zusammensetzung: die ursprüngliche Formel ist wegen des Isomorphismus des Vivianits mit der Kobaltblüthe wahrscheinlich: $(PO_5 + 3\,FeO) + 8\,HO$, d. h. ungefärbtes, phosphorsaures Eisenoxydul; durch Austausch eines Theiles seines Wassers gegen Sauerstoff oxydirt sich der Vivianit höher und färbt sich blau; er geht dadurch über in phosphorsaures Eisenoxydul-Oxyd: $6\,(PO_5, 3\,FeO + 8\,HO) + (2\,PO_5, 3\,Fe_2\,O_3 + 8\,HO)$, ohne dass sich die Spaltbarkeit, die Durchsichtigkeit und die Krystallform der ursprünglichen Verbindung geändert hat (vergl. S. 40). Diese Formel erfordert 29 Phosphorsäure, 33 Eisenoxydul, 12,2 Eisenoxyd, 25,7 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt, giebt er Wasser und wird stellenweise grau und roth; in der Pincette in der inneren Flamme behandelt, giebt er, indem die äussere Flamme durch Phosphorsäure blaugrün gefärbt wird, ein graues, metallglänzendes Korn. Gegen Glasflüsse verhält er sich wie Eisenoxyd. Dem Pulver wird durch Kalilauge ein Theil der Phosphorsäure entzogen. Der Vivianit ist gewiss in vielen, vielleicht in den meisten Fällen neuerer Entstehung, und oft ist offenbar der Phosphorsäuregehalt organischen Ursprungs. Die blättrige Varietät findet sich auf Lagerstätten, welche Gold, Zinnstein, Kupfererze, Magnet- und Schwefelkies führen. Ausgezeichnet krystallinische Varietäten finden sich zu Bodenmais in Bayern, Cornwall, Anglar in Frankreich und den Mullik-Hills in New-Jersey. Im Innern von Conchylienresten kommt er in der Gegend von Kertsch in der Krimm vor.

497. Triplit (Eisenpecherz, Phosphormangan).

Rhombisch, nach Dimensionen unbekannt. Krystallinisch derb; gross und verwachsen körnig abgesondert. Spaltbarkeit nach drei auf einander rechtwinkligen Richtungen unvollkommen, doch zwei deutlicher als die dritte. Bruch flachmuschlig bis uneben. Farbe kastanienbraun bis russbraun. Pulver gelblichgrau. An den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Fettglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 3,4—3,8. Chemische Zusammensetzung: PO_5, 4 FeO + PO_5, 4 MnO mit 32,8 Phosphorsäure, 34,9 Eisenoxydul, 32,6 Manganoxydul, 3,2 phosphorsaurer Kalk. Vor dem Löthrohre für sich leicht schmelzbar mit Kochen zu einer glänzenden, graulichen oder schwärzlichen Perle, die vom Magnet angezogen wird. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt er die Flamme deutlich blassgrün.

Digitized by Google

Mit Borax in der äusseren Flamme unreine Manganfärbung, in der inneren Eisenfärbung. Findet sich zu Limoges in Frankreich.

498. Heterozit (Hetepozit).

Rhombisch oder monoklinoëdrisch; bis jetzt nur derb in individualisirten Massen. Spaltbarkeit prismatisch nach $\infty P\ 100°$ und makrodiagonal. Bruch uneben. Farbe grünlichgrau, etwas ins Blaue; nimmt an der Luft eine schöne violette Färbung an. An den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Auf den Spaltungsflächen wenig glänzend, von Fettglanz, auf dem Bruche matt. Ziemlich leicht zersprengbar. Härte = 4,5—5,5; spec. Gew. = 3,39—3,5. Chemische Zusammensetzung: $2\ (5\ FeO, 2\ PO_5 + 5\ MnO, 2\ PO_5) + 5\ HO$ mit 42,53 Phosphorsäure, 34,88 Eisenoxydul, 18,12 Manganoxydul, 4,47 Wasser. Rammelsberg fand in einer bräunlichvioletten Probe 32,46 Phosphorsäure, 34,46 Eisenoxyd, 30,01 Manganoxyd, 6,35 Wasser, woraus die Formel $7\ R_2\ O_3 + 4\ PO_5 + 6\ HO$; diese letztere Mischung ist darum bemerkenswerth, weil die Oxydulverbindung, durch deren Oxydation sie wahrscheinlich entstanden ist $= 7\ RO + 2\ PO_5 = (RO)_4, PO_5 + (RO)_3, PO_5$, was aber die Formel des Triphylins sein würde. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem dunkelbraunen Email mit halbmetallischem Glanze. In Salpetersäure und Salzsäure auflöslich. Findet sich im Granit von Hureault unweit Limoges in Frankreich.

499. Hureaulit.

Monoklinoëdrisch, $C = 68°$, $\infty P\ 62° 30'$, $P\ 88°$; gewöhnliche Combinat. ∞P. OP. P vertikal gestreift. Krystalle meist säulenförmig; in unvollkommenen kugligen, knolligen Gestalten, die Oberfläche mit Krystallen bedeckt; zum Theil körnig oder stänglich abgesondert. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch muschlig. Gelblichroth, röthlichbraun. Durchsichtig. Glasglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 2,270. Chemische Zusammensetzung: $3\ (2\ PO_5, 5\ MnO) + 2\ PO_5, 5\ FeO + 30\ HO$ mit 36,52 Phosphorsäure, 11,24 Eisenoxydul, 34,98 Manganoxydul, 17,26 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich leicht schmelzbar zu einer schwarzen metallglänzenden Kugel. Im Kolben giebt er Wasser. In Salzsäure auflöslich. Findet sich im Granit von Hureault unweit Limoges in Frankreich.

500. Triphylin (Triphyllin).

Rhombisch, nach Dimensionen unbekannt. Krystalle oft von bedeutender Grösse, zuweilen mit einem frischen Kern, manchmal hohl. Derb, meist in grossblättrigen Massen. Spaltbarkeit prismatisch nach $\infty P\ 132°$ und brachydiagonal unvollkommen, basisch vollkommen. Bruch klein und unvollkommen muschlig. Grünlichgrau, stellenweise zuweilen blaulich. Pulver graulichweiss.

Digitized by Google

Durchscheinend oder nur an den Kanten. Fettglanz, auf den vollkommenen Spaltungsflächen in den Perlmutterglanz geneigt. Härte = 5; spec. Gew. = 3,6. Chemische Zusammensetzung: 3 (3 RO, PO_5) + 2 (4 RO, PO_5) oder 3 RO, PO_5 + 4 RO, PO_5 mit 40,72 Phosphorsäure, 39,97 Eisenoxydul, 9,80 Manganoxydul, 7,28 Lithion, 1,45 Natron, 0,58 Kali, 0,25 Kieselerde. Vor dem Löthrohre für sich sehr leicht und ruhig zu einer dunkelstahlgrauen, magnetischen Kugel schmelzbar. Mit Borax Eisenreaction, mit Soda nur schwache Manganreaction. In Salzsäure leicht auflöslich. Wird die Auflösung zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Alkohol digerirt und zum Sieden erhitzt, so brennt der Alkohol mit purpurrother Flamme. Findet sich in einem quarzreichen Granit am Rabenstein bei Zwiesel unweit Bodenmais in Bayern.

Dem Triphylin scheint sehr nahe zu stehen der Tetraphylin oder Perowskin, ein Mineral, das zu Keiti im Kirchspiel Tammela in Finnland vorkommt. Dieses Mineral ist oberflächlich gelb, wird an der Luft aber schwarz und besteht aus: 42,6 Phosphorsäure, 38,6 Eisenoxydul, 12,1 Manganoxydul, 8,2 Lithion, 1,7 Talkerde.

Bei Norwich in Massachusetts findet sich ein Mineral in bis zu 1½ Zoll dicken undurchsichtigen und wenig glänzenden eisenschwarzen Prismen mit bräunlichrothem Striche; Härte = 5—5,5; spec. Gew. = 2,876. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral unter Anschwellen leicht zur magnetischen Perle. Die Analyse ergab nach Craw: 41,35 Phosphorsäure, 24,70 Manganoxyd, 27,36 Eisenoxyd, 1,97 Kalk, 2,27 Lithion, 2,07 Wasser, nebst Spuren von Magnesia und Thonerde. Vielleicht ist dieses Mineral zersetzter Triphylin.

501. Childrenit.

Rhombisch, P Polk. 102° 30′ und 130° 20′, Mittelkante 97° 50′. Krystalle einzeln aufgewachsen und zu drusenähnlichen Ueberzügen verbunden. Spaltbarkeit pyramidal nach P unvollkommen. Bruch uneben. Gelbbraun, schwarzbraun, schwärzlich. Durchsichtig. Glasglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 3,28—3,247. Chemische Zusammensetzung: 2 (PO_5, 4 RO + PO_5, 2 Al_2O_3) + 15 HO (Rammelsberg) mit 28,92 Phosphorsäure, 14,44 Thonerde, 30,68 Eisenoxydul, 9,07 Manganoxydul, 0,14 Talkerde, 16,98 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er ziemlich viel Wasser, färbt die Löthrohrflamme blaugrün und ertheilt den Flüssen Eisen- und Manganreaction. In Salzsäure nach längerer Zeit löslich. Findet sich auf einem Gange der Georgen- und Charlotten-Grube bei Tavistock (Devonshire) mit Spatheisenstein, Quarz, Kupferkies.

502. Libethenit (Olivenerz).

Rhombisch; gewöhnlichste Combination ∞ P. $\breve{P}$ ∞. P. Isomorph mit dem Olivenit. Krystalle klein, theils einzeln, theils

Digitized by Google

gruppirt, kuglig, nierenförmig, derb. Spaltbarkeit brachydiagonal und makrodiagonal. Bruch muschlig, ins Unebene und Ebene. Olivengrün, in das Schwärzlichgrüne; pistazien-, berggrün. Strich berggrün. Wenig durchscheinend, zum Theil nur an den Kanten, ins Undurchsichtige. Fettglanz, auf den Krystallflächen Glasglanz. Härte = 4; spec. Gew. = 3,6 — 3,8. Chemische Zusammensetzung: PO_5, 3 CuO + Cu O, HO mit 66 Phosphorsäure, 30 Kupferoxyd, 4 Wasser. Vor dem Löthrohre leicht zu einer beim Erkalten krystallisirenden Kugel schmelzbar, die sich mit einer dunkel stahlgrauen, metallisch schimmernden Rinde übergiebt. Auf der Kohle leicht zu Kupfer reducirbar. In Salpetersäure leicht auflöslich. Findet sich in Drusenräumen von Glimmerschiefer zu Libethen in Ungarn, und auf der Kupfergrube bei Nischnei-Tagilsk am Ural.

503. Tagilit.

Schwammige, traubige, warzenförmige, blumenkohlartige Massen; als Anflug oder Ueberzug. Auf der Oberfläche erdig und rauh; im Bruche häufig excentrisch strahlige Zusammensetzung. Farbe im frischen Bruche smaragdgrün, durch Verwitterung wird sie lichter. Härte = 3; spec. Gew. = 3,5. Chemische Zusammensetzung: PO_5, 4 CuO + 3 HO mit 27,8 Phosphorsäure, 61,7 Kupferoxyd, 10,5 Wasser. Vor dem Löthrohre wie Libethenit. Findet sich auf Braun-eisenstein bei Tagilsk.

504. Phosphorochalcit (Pseudomalachit, Dihydrit, Prasin, Kupferdiaspor, Lunnit, Ypoleim).

Monoklinoëdrisch; Krystalle undeutlich und klein. Gewöhnlich säulenförmig; selten einzeln, häufiger gruppirt. Nierenförmig, traubig, kuglig, knollig; zum Theil krummschaalig abgesondert. Derb, eingesprengt, angeflogen. Spaltbarkeit orthodiagonal unvollkommen. Bruch uneben und feinsplittrig. Farbe schwärzlichgrün, spangrün, smaragdgrün. Strich spangrün. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 4,1 — 4,3. Chem. Zusammensetzung: PO_5, 3 CuO + 2 Cu O, RO mit 69 Kupferoxyd, 25 Phosporsäure, 6 Wasser, und PO_5, 3 Cu O + 3 CuO, HO mit 71 Kupferoxyd, 21 Phosphorsäure, 8 Wasser. Vor dem Löthrohre decrepitirt er beim schnellen Erhitzen, beim langsamen Erhitzen wird er schwarz und schmilzt zu einer schwarzen Kugel, welche ein Kupferkorn enthält. Im Kolben giebt er Wasser und wird schwarz. Mit Salzsäure befeuchtet, färbt er die Flamme blau; löst sich leicht in Schwefelsäure und in Ammoniak. Findet sich auf der Kupfererzlagerstätte des Virneberges bei Rheinbreitenbach am Rhein; ferner kommt er vor zu Siebenhitze bei Hof in Bayern, und bei Nischnei-Tagilsk am Ural.

Digitized by Google

505. Ehlit.

Nierenförmige Aggregate mit gekrümmter Oberfläche und einer Anlage zum Concentrischen-Fasrigen, und zugleich krummschaalig abgesondert; derb und eingesprengt. Spaltbarkeit nach einer Richtung. Spangrün, bräunlichgrün. Strich hell spangrün. Kanten durchscheinend. Auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 3,8—4,27. Chemische Zusammensetzung: (PO_5, 3 CuO + HO) + 2 CuO, HO mit 24,934 Phosphorsäure, 65,990 Kupferoxyd, 9,058 Wasser. Nach der Analyse von Rhodius stimmt die Formel des Ehlits mit der des Libethenits überein. Im Kolben beim Erhitzen fährt er plötzlich in feine Nadeln auseinander; sein übriges Verhalten vor dem Löthrohre ist dem des Phosphorchalcites gleich. Findet sich zu Ehl bei Rheinbreitenbach am Rhein, zu Libethen in Ungarn, zu Tagilsk am Ural.

506. Thrombolith.

Amorph; derb. Bruch muschlig. Dunkellauchgrün, in das Smaragdgrüne; durch Anlaufen schwärzlichgrün. Strich fast smaragdgrün. Undurchsichtig oder sehr wenig an den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Ziemlich spröde. Härte = 3—4; spec. Gew. = 3,381—3,404. Chemische Zusammensetzung: 2 PO_5, 3 CuO + 6 HO mit 41,0 Phosphorsäure, 39,2 Kupferoxyd, 16,8 Wasser. Im Kolben giebt er viel Wasser aus und wird schwarz. Vor dem Löthrohre auf der Kohle schmilzt er leicht zur schwarzen Kugel, breitet sich dann aus und zeigt Kupferkörner. Findet sich mit Malachit auf dichtem und feinkörnigem Kalkstein zu Rezbanya in Ungarn.

507. Chalkolith (Kupferuranit, Uranglimmerz, Th.).

Tetragonal; isomorph mit dem Kalkuranit (S. 331). Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen. Farbe grasgrün, smaragdgrün, spangrün. Strich apfelgrün. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Etwas spröde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 3,5—3,6. Chemische Zusammensetzung: (PO_5, 3 CuO) + 2 (PO_5, 3 U_2 O_3) + 24 HO mit 15,2 Phosphorsäure, 8,4 Kupferoxyd, 61,4 Uranoxyd, 15,3 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser. In der Pincette entfärbt er sich etwas und wird gelblichgrün, und schmilzt leicht mit Aufwallen zu einer schwärzlichen Masse und färbt dabei die Flamme bläulichgrün. Mit Salzsäure befeuchtet, ertheilt er der Flamme eine blaue Färbung. Auf Kohle mit Soda erhält man kleine Kupferkörner. In Salpetersäure zu einer hell gelblichgrünen Flüssigkeit auflöslich. Mit Kalilauge gekocht, färbt sich das Pulver bald dunkelbraun und zum Theil ockergelb. Findet sich auf Gängen im krystallinischen Schiefergebirge und im Granit, besonders

Digitized by Google

zu Johann-Georgenstadt, Schneeberg, Eibenstock in Sachsen; Zinnwald und Joachimsthal in Böhmen; Cornwall.

c. *Phosphate mit Fluormetallen.*

508. Wagnerit (Bleuroklas).

Monoklinoëdrisch, C = 63° 2′, ∞P 57° 35′, P∞ 74° 53′. Sehr complicirte Combinationen; Flächen vertikal gestreift. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und orthodiagonal, unvollkommen, nach OP in Spuren. Bruch unvollkommen muschlig, splittrig, uneben. Farbe weingelb. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Spröde. Härte = 5; spec. Gew. = 2,98 —3,13. Chemische Zusammensetzung: PO_5, 3 MgO + MgFl mit 43,32 Phosphorsäure, 37,64 Talkerde, 11,35 Fluor, 7,69 Magnesium. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich schwer unter Entwickelung einiger Luftblasen zu einem dunkel grünlichgrauen Glase. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt er die Flamme vorübergehend bläulichgrün. In Borax und Phosphorsalz leicht und vollkommen auflöslich. Das Pulver wird von Schwefelsäure in der Wärme unter Entwickelung von Fluorwasserstoffsäure aufgelöst. Ein seltenes Mineral, findet sich mit Quarz auf Klüften eines mürben, thonschieferartigen Gesteines im Höllengraben bei Werfen in Salzburg.

509. Wawellit (Striegisan, Lasionit, Hydrargillit).

Rhombisch; Krystalle meist klein, sehr selten deutlich, gewöhnlich nadel- und haarförmig, in kleinen halbkugligen und nierenförmigen Aggregaten, die aus concentrisch gruppirten Nadeln bestehen. Die Oberfläche gewöhnlich drusig und rauh. Spaltbarkeit nach ∞P und $\overline{P}\infty$. Bruch selten wahrnehmbar. Farblos, weiss ins Graue, Grünliche, Bräunliche, zuweilen verschiedene Farben in concentrischen Streifen wechselnd. Strich weiss. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen in den Perlmutterglanz geneigt. Durchsichtig bis durchscheinend. Spröde. Härte = 3,5 — 4; spec. Gew. = 2,3 — 2,4. Chemische Zusammensetzung: $Al Fl_3 + 3(3 PO_5, 4 Al_2 O_3) + 48 HO$ (Berzelius); $(Al Fl_3 + 2 Al_2 O_3) + 6(3 PO_5, 4 Al_2 O_3) + 48 HO$ (Hermann) mit 34,95 Phosphorsäure, 36,34 Thonerde, 0,75 Aluminium, 1,53 Fluor, 26,43 Wasser. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, färbt die Flamme schwach bläulichgrün, schwillt etwas auf und wird weiss. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, giebt er nach dem Glühen eine blaue Masse. Im Kolben giebt er Wasser mit Reaction von Flusssäure. Das Pulver wird von Salzsäure, Salpetersäure, Kalilauge vollständig auf-

Digitized by Google

gelöst. Mit Schwefelsäure übergossen, entwickelt sich in der Wärme Fluorwasserstoffsäure. Findet sich auf Klüften und in gangförmigen Räumen der Uebergangsgebirge, namentlich in Thon- und Kieselschiefer, Grauwacke und Quarzfels; ausserdem auch im Granit und in Flötzgebirgsmassen. Zu Amberg in Bayern, Längenstriegis bei Freiberg in Sachsen, St. Austle in Cornwall, Barnstaple in Devonshire u. a. O.

510. Amblygonit.

Rhombisch; krystallinisch derb; körnig abgesondert. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P 106′ 10′ ziemlich vollkommen; auch brachydiagonal unvollkommen. Bruch uneben, in das Splittrige. Weiss, ins Graue, Grüne. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Strich weiss. Härte = 6: spec. Gew. 3,045—3,090. Chemische Zusammensetzung: $(RFl + Al Fl_3) + (3 PO_5, 5 RO + 5 Al_3 O_3, 3 PO_5)$, worin R = Lithium, Natrium; mit 48 Phosphorsäure, 30,69 Thonerde, 5,21 Lithion, 4,54 Natron, 8,11 Fluor, 2,97 Aluminium, 0,50 Lithium, 0,72 Natrium. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht und mit einigem Aufblähen zu einem klaren Glase, welches beim Abkühlen unklar wird. Im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit mit Fluorreaction. In Borax und Phosphorsalz leicht auflöslich. Findet sich zu Chursdorf und Arnsdorf bei Penig in Sachsen.

511. Eisenapatit (Zwieselit).

Rhombisch; krystallinisch derb. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen, brachydiagonal minder deutlich, prismatisch nach ∞P 129° sehr unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Nelkenbraun. Strich graulichweiss. An den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 3,97. Chemische Zusammensetzung: 3 RO, PO_5 + RFl mit 30,03 Phosphorsäure, 41,42 Eisenoxydul, 23,25 Manganoxydul, 6,00 Fluor. Vor dem Löthrohre verknistert er und schmilzt für sich unter Aufwallen zu einer metallisch glänzenden, bläulichschwarzen, magnetischen Kugel. Mit Flüssen Eisen- und Manganreaction. In Salzsäure beim Erwärmen auflöslich. Mit Schwefelsäure übergossen, Entwickelung von Fluorwasserstoffsäure. Findet sich zu Zwiesel bei Bodenmais in Bayern.

d. Phosphate mit Chlor- und Fluormetallen.

512. Apatit (Spargelstein, Moroxit, Phosphorit).

Hexagonal; P; Habitus der Krystalle meist kurz säulenförmig oder dick tafelartig; die Prismen gewöhnlich vertikal gestreift. Kry-

Digitized by Google

stalle einzeln auf- und eingewachsen oder zu Drusen vereinigt. Derb (Phosphorit); nierenförmig, traubig, zum Theil schaalig abgesondert, zum Theil mit Abdrücken. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P und basisch, beides unvollkommen. Bruch muschlig bis uneben. Theils ungefärbt, theils in lichten Abänderungen von Weiss, Grau, Blau, Gelb, Grün (spargelgrün) und Braun. Manche weisse, durchscheinende Varietäten zeigen senkrecht gegen die Axe einen milchfarbenen Lichtschein. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Härte = 5; spec. Gew. = 3,16 — 3,22. Chemische Zusammensetzung: $3 (PO_5 . 3 CaO) + Ca (Fl, Cl)$; die Quantitäten des darin enthaltenen Fluor- und Chlorcalciums wechseln; G. Rose fand: 41,87 Phosphorsäure, 50,13 Kalkerde, 8,00 Chlorcalcium und Fluorcalcium. Weber fand im Apatit aus dem südlichen Norwegen 53,46 Kalkerde, 1,79 Eisenoxyd und Ceroxyd, 41,54 Phosphorsäure, 2,66 Chlor. Vor dem Löthrohre für sich schwer und nur an sehr dünnen Enden schmelzbar zu einem ungefärbten oder weissen Glase. In Phosphorsalz und Borax ohne Rückstand löslich. Das Pulver ist in Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich. Mit Schwefelsäure behandelt, entwickelt es Salzsäure und Fluorwasserstoffsäure. Er findet sich zuweilen in verschiedenen krystallinischen Gesteinen, namentlich im Granit, Glimmerschiefer, Gneuss, Marmor, Dolerit, Basalt und in verschiedenen vulkanischen Gesteinen. Häufiger trifft man den Apatit auf untergeordneten Lagern, auf Gängen und Klüften. Ausgezeichnete Krystalle finden sich unweit Jumilla in Murcia in Spanien mit Eisenglanz in einem blasigen, anscheinend vulkanischem Gestein, den Zinnsteinlagerstätten von Zinnwalde und Schlackenwalde in Böhmen, von Ehrenfriedersdorf in Sachsen; ferner in Cornwall, auf Magneteisenlagern auf Pargas in Finnland, zu Hammond in New York, Westmoreland in New-Hampshire.

Nach den Analysen von Daubery ist der Phosphorit von Logrosan in Estremadura nach der Formel $4 (PO_5, 3 CaO) + 3 Ca Fl$ zusammengesetzt.

513. Francolit.

Kleine unregelmässige Massen, die scheinbar aus sechsseitigen stark glänzenden Krystallen bestehen. Eigenschaften stimmen mit denen des Apatits überein. Chemische Zusammensetzung: 53,38 Kalk, 2,96 Eisenoxydul und Talkerde, 41,34 Phosphorsäure, 2,32 Fluor; das Mineral ist demnach ein Apatit, in welchem der Kalk theilweise durch Eisenoxydul und Talkerde vertreten ist. Findet sich bei Wheal Franco, in der Nähe von Tavistosk.

Digitized by Google

514. Talkapatit.

Hexagonal, ∞ P. O P. Krystalle gewöhnlich gruppirt. Ohne Spuren von Spaltbarkeit. Bruch splittrig. Milchweiss. An den Kanten schwach durchscheinend. Schimmernd. Härte = 5; spec. Gew. = 2,70—2,75. Chem. Zusammensetzung: PO_5, 3 MgO + 3 (PO_5, 3 CaO) mit 37,50 Kalkerde, 7,74 Talkerde, 39,02 Phosphorsäure, 2,10 Schwefelsäure, 0,91 Chlor, 1,00 Eisenoxyd, 2,23 Fluor und Verlust, 9,50 Unlösliches. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie gewöhnlicher Apatit. In Salpetersäure auflöslich. Aeusserlich ist der Talkapatit gewöhnlich verwittert, erdig, undurchsichtig, gelblich, zerreiblich. Findet sich auf einem Gange im Chloritschiefer in der Nähe von Kusiesk im Distrikte Slatoust am Ural.

515. Grünbleierz (Pyromorphit. Braunbleierz, Polychrom, Hedyphan z. Th., Polysphärit).

Hexagonal; isomorph mit Mimetesit und Apatit. Krystalle meist säulenförmig, oft nadelförmig, stänglich. Traubig, treppenförmig, concentrisch fasrig, derb und eingesprengt. Spaltbarkeit pyramidal nach P sehr unvollkommen, prismatisch nach ∞ P Spuren. Bruch muschlig bis uneben. Selten farblos und weiss, gewöhnlich grün, gras-, oliven-, pistaciengrün, braun. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Fettglanz, zuweilen dem Diamantglanz sich nähernd. Etwas weniger hart als Flussspath. Spec. Gew. = 6,9—7,3. Chemische Zusammensetzung: wird durch die allgemeine Formel ausgedrückt:

$$\left.\begin{matrix}\mathrm{Pb\,Cl}\\ \mathrm{Ca\,Fl}\end{matrix}\right\} + 3\left\{\begin{matrix}3\,\mathrm{PbO}\\ 3\,\mathrm{CaO}\end{matrix}\right\}, \left\{\begin{matrix}\mathrm{PO_5}\\ \mathrm{As\,O_5}\end{matrix}\right.$$

Je nach dem Vorherrschen oder Alleinauftreten dieser Bestandtheile lassen sich folgende Varietäten aufstellen:

a) Pyromorphit = $\left.\begin{matrix}\mathrm{Pb\,Cl}\\ \mathrm{Ca\,Fl}\end{matrix}\right\}$ + 3 (3 PbO, PO_5); spec. Gew. = 6,9—7,1.

b) Polysphärit (Braunbleierz) = $\left.\begin{matrix}\mathrm{Pb\,Cl}\\ \mathrm{Ca\,Fl}\end{matrix}\right\} + 3\left\{\begin{matrix}3\,\mathrm{PbO}\\ 3\,\mathrm{CaO}\end{matrix}\right\}, PO_5$; spec. Gew. = 5,8—6,1.

c) Mimetesit (vergl. S. 327) = Pb Cl + 3 (3 PbO, $As\,O_5$); spec. Gew. = 7,1—7,3.

d) Hedyphan = $\mathrm{Pb\,Cl} + 3\left(\begin{matrix}3\,\mathrm{PbO}\\ 3\,\mathrm{CaO}\end{matrix}\right), \begin{matrix}\mathrm{As\,O_5}\\ \mathrm{P\,O_5}\end{matrix}$.

Digitized by Google

In 100 Theilen:

	Pyromorphit.	Polysphärit.	Hedyphan.
Phosphorsaures Bleioxyd	89,943	77,015	„ „
Phosphorsaurer Kalk	„ „	14,053	15,540,
Chlorblei	10,054	10,838	10,289,
Fluorcalcium	0,137	0,248	„ „
		Arseniksaur. Bleioxyd	60,100,
		Arseniksaurer Kalk	12,980.

Der Polymorphit ist grün, der Polysphärit braun, der Hedyphan weiss. Alle diese Varietäten des Grünbleierzes lösen sich in Salpetersäure und in Kalilauge auf. Vor dem Löthrohre schmelzen sie leicht und zeigen dabei das eigenthümliche Verhalten, dass die geschmolzene Perle beim Erstarren krystallisirt (sich mit Krystallfacetten bedeckt) und dann in ein schwaches Glühen geräth. Nur bei der reducirenden Wirkung der stark Arseniksäure haltigen Varietäten findet dieses nicht statt; wenn ein solches Grünbleierz reducirend behandelt wird, so erhält man ein Bleikorn und es entwickelt sich ein starker Arsenikgeruch. Das Grünbleierz scheint durch die Entwickelung phosphorsäure- und arseniksäurehaltiger Mineralien, namentlich auf Bleiglanz entstanden, oder doch jedenfalls eine neuere parasitische Bildung zu sein. Hierauf deutet die Thatsache hin, dass es sich gewöhnlich nur in den oberen Teufen der Gänge findet. Kommt vor im sächsichen Erzgebirge (Freiberg, Zschopau, Johann-Georgenstadt), Bayern (Erlenbach), Nassau (Ems, Holzappel), im Harz (Clausthal, Zellerfeld), in Schlesien (Tarnowitz), Böhmen (Przibram, Miess, Bleistadt), Ungarn (Schemnitz), Cornwall (St. Agnes, St. Day), Frankreich (Toullavouen, Huelgoët) u. s. w. Der Hediphan, der sich dadurch von dem Pyromorphit und Polysphärit unterscheidet, dass ein Theil seines Bleioxydes durch Kalkerde ersetzt ist, findet sich zu Longbanshytta in Schweden. Bei San Jago in Chile findet sich ein vanadinhaltiger Pyromorphit.

546. Bleigummi (Gummibleispath).

Nicht krystallinisch; nierenförmig, traubig, mit glatter Oberfläche, zum Theil mit fasriger oder dünnstänglicher Absonderung. Bruch muschlig. Gelblich, röthlichbraun; die Farben in Streifen wechselnd. Strich weiss. Durchscheinend. Fettglanz, in das Glasartige. Wird, wenn er isolirt gerieben wird, negativ elektrisch. Härte = 5; spec. Gew. = 6,421. Chemische Zusammensetzung: $PbCl + 3(PO_5, 3PbO) + 18 Al_2 O_3, 3 HO$ (?) mit 8,06 Phosphorsäure, 35,10 Bleioxyd, 34,32 Thonerde, 0,20 Eisenoxyd, 0,80 Kalk,

Digitized by Google

2,27 Chlorblei, 0,30 Schwefelsäure, 18,70 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben verknistert er und giebt Wasser aus; auf der Kohle schmilzt es mit Anschwellen zu einem schlackigen Email. Mit Soda Körner von metallischem Blei. Findet sich in den Bleigruben von Huelgoët bei Poullaonen in der Bretagne, und bei Nüssières Beaujeu im Rhonedepartement.

e. *Phosphate mit Arseniaten.*

517. Strahlerz (Klinoklas, Aphanesit, Abichit).

Monoklinoëdrisch; C = 79° 18′, ∞P 56°; Krystalle gewöhnlich säulenförmig; die Flächen theils glatt, theils rauh, zuweilen etwas gekrümmt; halbkuglige, nierenförmige Massen mit drusiger Oberfläche und krystallinisch stänglicher Absonderung. Spaltbarkeit basisch höchst vollkommen. Bruch uneben. Aeusserlich fast schwärzlich blaugrün, innen dunkelspangrün. Strich blaulichgrün. Durchscheinend bis undurchsichtig. Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, sonst Glasglanz. Wenig spröde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 4,1—4,3. Chemische Zusammensetzung: (PO_5, $As O_5$) 6 CuO + 3 HO = 3 CuO (PO_5, $As O_5$) + 3 CuO, HO mit 29,71 Arseniksäure, 0,64 Phosphorsäure, 60,0 Kupferoxyd, 7,64 Wasser, 0,39 Eisenoxyd, 0,50 Kalk, 1,12 Kieselerde. Die Formel ist der des Phosphorchalcites analog (s. S. 336). Vor dem Löthrohre im Kolben giebt es Wasser und wird schwarz. Auf Kohle hinterlässt es ein Kupferkorn. Löslich in Säure und in Ammoniak. Findet sich auf Kupfererzgängen in Cornwall, so wie bei Saida im Erzgebirge in Sachsen.

518. Kupferschaum.

Krystallform nicht bekannt; derbe, strahlige, blättrige Massen. in einer Richtung sehr vollkommen spaltbar. Farbe apfel- bis spangrün. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Mild, in dünnen Blättchen biegsam, zähe. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 3 = 3,1. Chemische Zusammensetzung: $As O_5$, 5 CuO + 10 HO mit 25,366 Arseniksäure, 43,66 Kupferoxyd, 16,824 Wasser, 14,150 kohlensaurem Kalk; letzterer ist nur als eine zufällige Beimengung anzusehen. Nach Rammelsberg ist ein Theil der Arseniksäure durch Phosphorsäure ersetzt, nach ihm ist die Formel des Kupferschaums: [($As O_5$, PO_5), 3 CuO + 8 HO] + 2 CuO, HO. Vor dem Löthrohre verknistert er sehr stark, wird schnell schwarz und schmilzt in der Pincette zu einer stahlgrauen Perle, welche keine krystallinische Oberfläche zeigt, giebt auf Kohle Arsenikgeruch, löst sich in Salpetersäure unter Aufbrausen, und wird von Ammoniak mit

Digitized by Google

Hinterlassung eines weissen Rückstandes von kohlensaurem Kalk gelöst. Es ist gleich vielen anderen verwandten Mineralien ein Zersetzungsproduct von Kupfererzen und findet sich besonders an mehreren Orten in Tyrol, bei Saalfeld in Thüringen, Riechelsdorf in Hessen.

519. Konichalcit.

Ein malachitähnliches Mineral; nierenförmig. Bruch splittrig, ins Feinkörnige übergehend. Farbe zwischen pistaciengrün und smaragdgrün. Kanten durchscheinend. Glasglänzend. Härte = 5,25—5,75; spec. Gew. = 4,423. Chemische Zusammensetzung: 41,54 Arseniksäure, 8,95 Phosphorsäure, 1,78 Vanadinsäure, 31,68 Kupferoxyd, 21,76 Kalk, 5,49 Wasser. Statt der von Fritzsche vorgeschlagenen Formel: 2 (3 Cu O, As O_5 + 6 Ca O, PO_5 + 5 HO), welche die beiden isomorphen Säuren auf verschiedenen Sättigungsstufen annimmt, hat Rammelsberg die Formel 2 [4 (Cu O, Ca O), (As O_5, PO_5)] + 3 HO aufgestellt, wobei die Vanadinsäure = VO_5 angenommen ist. Findet sich zu Hinöjosa in Andalusien.

520. Erinit (nach Haidinger). *)

Krystallinisch; in unvollkommenen Kugeln und nierenförmig, mit drusiger Oberfläche, krummschaaligen, der äusseren Form entsprechenden Absonderungen. Spuren von Spaltbarkeit in einer Richtung. Bruch unvollkommen muschlig oder uneben. Smaragdgrün, ins Grasgrüne. An den Kanten durchscheinend. Matt. schwacher Fettglanz. Strich grasgrün, nähert sich dem Apfelgrünen. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 4,043. Chemische Zusammensetzung: [(As O_5, PO_5), 3 Cu O] + 9 HO + 3 Cu O, HO mit 33,78 Arseniksäure, 59,44 Kupferoxyd, 5,01 Wasser, 1,77 Thonerde; ein Theil der Arseniksäure ist durch Phosphorsäure vertreten. Findet sich in der Grafschaft Limerik in Irland.

521. Linsenerz (Lirokonit, Chalkophaeit).

Rhombisch; kurzsäulenförmig oder rectangulär pyramidal. Krystalle klein zu Drusen vereinigt. Spaltbarkeit prismatisch unvollkommen. Bruch uneben in das Muschlige. Farbe himmelblau, selten in das Berlinerblaue hinneigend; span-, gras-, apfelgrün, Grünlichweiss. Strich ähnlich gefärbt, aber gewöhnlich blass. Durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Glasglanz, auf dem Bruche in das Fettartige. Fast milde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 2,88—2,99. Chem. Zusammensetzung: 10 Al_2 O_3, 3 As O_5 + 9 (5 Cu O, As O_5 + 15 HO) mit 22,40 Arseniksäure, 3,24 Phosphorsäure, 10,09

*) Diesen Namen führt nach Thomson auch ein anderes Mineral (vergl. S. 246).

Digitized by Google

Thonerde, 37,40 Kupferoxyd, 25,44 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben erhitzt, giebt es viel Wasser, ohne zu verknistern. Auf der Kohle schmilzt es mit etwas Aufwallen, aber ohne Detonation und unter Entwickelung von Arsenikdampf zu einer bräunlichen Schlacke, welche Metallkörner einschliesst. Mit Soda ein arsenikhaltiges Kupferkorn. In Salpetersäure auflöslich. Findet sich zu Redruth in Cornwall, Ullenreuth im Voigtlande, Herrngrund in Ungarn.

f. Phosphate und Arseniate mit Chlormetallen.

522. Nussierit.

Hexagonal; Grundform unbekannt. Warzenförmige Anhäufungen. Bruch splittrig. Farbe gelb, ins Grüne, Graue. Wenig glänzend, von Fettglanz. Strich gelblichweiss. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 5,04. Chemische Zusammensetzung: 46,50 Bleioxyd, 19,80 Phosphorsäure, 4,06 Arseniksäure, 7,65 Chlorblei, 12,30 Kalk, 2,44 Eisenoxydul, 7,20 Quarz; steht daher bezüglich der Zusammensetzung in der Mitte zwischen Polysphärit und Apatit. Vor dem Löthrohre auf Kohle zu einer emailweissen Kugel schmelzbar. In Salpetersäure leicht auflöslich. Findet sich auf einem Quarzgange in der Bleigrube von Nussière bei Beaujeu im Rhonedepartement.

g. Phosphate mit Silicaten.

523. Kieselwismuth (Wismuthblende, Eulytin).

Tesseral; tetraëdrisch; gewöhnliche Formen $\frac{2O2}{2}$ mit — $\frac{2O2}{2}$. Krystalle sehr klein, oft krummflächig, getropft, mit dünnstänglicher Absonderung; die Oberfläche bald gekörnt, bald glatt. Spaltbarkeit undeutlich dodekaëdrisch. Bruch muschlig, ins Unebene. Farbe nelkenbraun, röthlichbraun, gelblichgrau, graulichweiss. Halb durchsichtig bis undurchsichtig. Demantglanz, zuweilen in das Glas- oder Fettartige. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 4,5—5. Chemische Zusammensetzung: $2\,(2\,Bi\,O_3, 5\,Si\,O_3) + P\,O_5$, $2\,P\,O_5$ (?) mit 22,23 Kieselerde, 69,38 Wismuthoxyd, 2,40 Eisenoxyd, 0,30 Manganoxyd, 3,34 Phosphorsäure, Wasser, Fluorwasserstoffsäure und Verlust 2,38. Vor dem Löthrohre auf der Kohle schmilzt er unter Aufwallen leicht zu einer braunen, nach dem Erkalten heller erscheinenden Perle, während sich ein gelblichbrauner Beschlag um die Probe absetzt. Mit Soda regulinisches Wismuth. Mit Salz-

Digitized by Google

säure eine Gallerte. Findet sich mit Quarz, Wismuth und Wismuthasche auf den Kobaltgängen von Schneeberg in Sachsen.

524. Sordawalith.

Derb, in nierenförmigen Partien. Bruch muschlig. Schwärzlichgrün oder grauschwarz. Undurchsichtig. Glasglänzend. Härte = 4—4,5; spec. Gew. = 2,55—2,62. Chemische Zusammensetzung: nach Nordenskjöld 49,40 Kieselerde, 13,80 Thonerde, 18,17 Eisenoxydul, 10,67 Talkerde, 2,68 Phosphorsäure, 4,38 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig zu einer schwarzen Kugel. Mit Borax ein dunkelgrünes Glas. Von Salzsäure nur theilweise gelöst. Findet sich zu Sordawala in Finnland.

XV Nitrate.

525. Kalisalpeter (Salpeter).

Rhombisch; $\infty P = 119°$, $2\breve{P}\infty = 71°$; $\breve{P}\infty = 140°$. Grundform, Combinationen und Zwillinge isomorph mit dem Arragonit. Krystalle säulenförmig. In der Natur nur derb, rindenartig, zum Theil mit körniger oder stänglicher, in das Fasrige verlaufender Absonderung; als flockige Ausblühung, mehlartiger Beschlag. Spaltbarkeit brachydiagonal, auch prismatisch nach ∞P undeutlich. Bruch muschlig. Farblos, weiss, zufällig gelblich, graulich. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz; bei fasriger Absonderung seidenartig. Milde. Geschmack kühlend. Härte = 2; spec. Gew. = 1,9—2. Chemische Zusammensetzung: KO, NO_5 mit 53,4 Salpetersäure, 46,6 Kali. Vor dem Löthrohre auf Platindraht schmilzt er leicht und färbt dabei die Flamme violett; auf der Kohle verpufft er heftig. In Wasser leicht auflöslich. Der Kalisalpeter ist ein fortwährend sich erzeugendes Salz, das durch Oxydation des Ammoniaks bei Gegenwart poröser kalihaltiger Gesteine sich bildet. Seine Bildung geht besonders vor sich im Tuffkalk, an Kreidefelsen, am Mergelsandstein, in Kalksteinhöhlen (Salpeterhöhlen). Ausgezeichnet ist sein Vorkommen in Ostindien, Persien, Aegypten u. a. O.

526. Natronsalpeter (Chilesalpeter).

Rhomboëdrisch; R = 106° 30′ isomorph mit Bitterspath. Krystallinisch derb, mit körniger Absonderung. Als Ausblühung. Spaltbarkeit nach R ziemlich vollkommen. Bruch muschlig, selten wahrnehmbar. Farblos, weiss, grau, zuweilen röthlichbraun, citronengelb. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Starke doppelte Strahlenbrechung. Strich weiss. Ziemlich milde. Ge-

Digitized by Google

schmack bitter kühlend. Härte = 1,5 — 2; spec. Gew. = 2,0 — 2,3. Chemische Zusammensetzung: NaO, NO_5 mit 63,4 Salpetersäure und 36,6 Natron. Vor dem Löthrohre wie Kalisalpeter, färbt aber die Flamme nicht violett, sondern gelb. Findet sich in Peru, besonders in dem District von Tarapaca, in der Nähe der Grenze von Chile, in meilenweit ausgedehnten und mehrere Fuss mächtigen Ablagerungen, in Begleitung von Thon und Sand.

527. Kalksalpeter (Nitrocalcit).

In horn- und nadelförmigen Krystallen; als flockige Ausbildung oder mehliger Beschlag. Weiss, zufällig grau. Hygroskopisch; von scharfem, bitterem Geschmack. Chemische Zusammensetzung: $CaO, NO_5 + HO$ mit 59,26 Sapetersäure, 30,87 Kalk und 9,87 Wasser. Findet sich auf Kalksteinen, in deren Nähe faulende Substanzen sich befinden.

Der Magnesiasalpeter $MgO, NO_5 + HO$ findet sich zuweilen mit dem Kalksalpeter zusammen. Der Quecksilbersalpeter (Hg_2O, NO_5), ein dem Weissbleierz ähnlicher Körper, soll sich zu Johann-Georgenstadt in Sachsen finden.

XVI. Sulfate.

528. Misenit.

Eine in feinen seidenglänzenden Nadeln vorkommende Substanz von schmutzigweisser Farbe, die sich als Ueberzug in einer Tuffgrotte am nördlichen Rande des Hafens von Misene findet. Scacchi fand darin 56,93 Schwefelsäure, 36,57 Kali, 0,38 Thonerde, 6,12 Wasser. Der Misenit ist demnach $KO, SO_3 + HO, SO_3$, d. i. zweifach schwefelsaures Kali.

529. Thenardit.

Rhombisch; P mit O P und ∞ P zu Drusen und Krusten verbunden. Spaltbarkeit basisch ziemlich vollkommen. Bruch muschlig. Farblos, weiss, Glasglanz. Im frischen Zustande durchsichtig bis durchscheinend. Härte = 2,5; spec. Gew. 2,73. Chemische Zusammensetzung: NaO, SO_3 mit 56,16 Schwefelsäure und 43,82 Natron. Vor dem Löthrohre färbt er die Flamme intensiv gelb. Auf der Kohle wird er zu Schwefelnatrium reducirt, das dem befeuchteten Silberblech einen schwarzen Fleck ertheilt. In Wasser auflöslich. Findet sich zu Salinas d'Espartinas bei Madrid.

530. Glaubersalz (Mirabilit).

Monoklinoëdrisch, $C = 72^0\,45'$, $\infty P = 86^0\,31'$, $P = 93^0\,12'$; die Krystalle meist in der Richtung der Orthodiagonale verlängert. In der Natur in nadelförmigen und spiessigen Krystallen; stalak-

Digitized by Google

titisch, kleintraubig, krustenartig, dabei gewöhnlich körnig, zuweilen fasrig abgesondert, als mehliger Beschlag. Spaltbarkeit orthodiagonal sehr vollkommen. Bruch muschlig. Farblos oder weiss, zufällig grau. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Geschmack kühlend bitter. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 1,484. Chemische Zusammensetzung: $NaO, SO_3 + 10$ HO mit 24,84 Schwefelsäure, 19,39 Natron, 55,77 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben schmilzt es leicht und giebt viel Wasser. Das entwässerte Salz schmilzt auf dem Platindraht zu einer klaren, beim Abkühlen trüb werdenden Perle und färbt die Flamme gelb oder braun. In Wasser leicht auflöslich. Findet sich als Ausblühung besonders an Gyps, Kalk, Mergel, auf Steinsalzlagerstätten; kommt auch auf Laven vor.

531. Mascagnin.

Rhombisch, $\infty P = 107^\circ 40'$, $\overline{P}\infty = 124^\circ 16'$. Meist krustenförmig, als mehliger Beschlag. Spaltbarkeit brachydiagonal ziemlich vollkommen. Bruch uneben oder unvollkommen muschlig. Weiss, in der Natur als verunreinigter Beschlag von gelblicher oder graulicher Farbe. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Scharfer, etwas bitterer Geschmack. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,72—1,73. Chemische Zusammensetzung: $NH_4 O, SO_3 + HO$ mit 53,28 Schwefelsäure, 22,81 Ammoniak, 23,91 Wasser. Vor dem Löthrohre auf Kohle schmilzt er leicht und mit Schäumen, und verdampft ohne Rückstand als weisser Rauch. Im Kolben giebt er Wasser und sublimirt. Im Wasser leicht auflöslich. Mit Kali übergossen, entwickelt er Ammoniakdämpfe. Findet sich als vulkanisches Sublimat am Aetna, Vesuv u. a. O.

532. Schwerspath (Baryt, schwefelsaurer Baryt).

Rhombisch, P, $\overline{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}2$; diese drei Formen erscheinen vorwaltend in den meisten Combinationen, die ausserordentlich zahlreich sind. Die Krystalle sind entweder in der Richtung der Axe ausgedehnt, und dann ist die vorwaltende Combinationsform ein rhombisches Prisma von $102^\circ 47'$ und $77^\circ 47'$, oder sie sind in der Richtung der Brachydiagonale verlängert und dann ist ein horizontales Prisma von $105^\circ 24'$ und $74^\circ 63'$ vorwaltend. Häufig kommen auch tafelförmige Krystalle vor. Die Krystalle auf mannigfache Weise gruppirt: kugel-, mandel-, rosen-, knospenförmig u. s. w.; die Krystallgruppen gehen über in kugelförmige, stalaktitische, sphäroidische, traubige, staudenförmige Gestalten, deren Oberfläche gewöhnlich drusig oder rauh, bald schaalig, bald stänglich abgesondert ist. Derb, eingesprengt. In Pseudomorpho-

Digitized by Google

sen nach Witherit und Barytocalcit. Als Versteinerungsmittel z. B. von Ammoniten, Belemniten, Holz u. s. w. — Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen, makrodomatisch nach $\overline{P}\,\infty$ weniger vollkommen, makrodiagonal und basisch Spuren. Bruch unvollkommen muschlig. Selten wasserhell, gewöhnlich gefärbt, weiss, grau, roth, gelb und braun in verschiedenen Abänderungen. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, manchmal zum Fettglanz geneigt. Härte = 3—3,5; spec. Gew. = 4,3—4,7. Chemische Zusammensetzung: BaO, SO_3 mit 34,37 Schwefelsäure und 65,63 Baryt, einige Varietäten enthalten einige Procente schwefelsaurer Strontianerde. Vor dem Löthrohre verknistert er, schmilzt ruhig zu einem weissen Email und färbt die Flamme gelblichgrün. Die geschmolzene Perle reagirt alkalisch. Auf Kohle in der inneren Flamme geglüht, findet theilweise Reduction zu Schwefelbaryum statt, welches nach dem Befeuchten auf Silberblech einen bräunlichen Fleck hervorbringt. Von Säuren nicht angegriffen. — Der Schwerspath ist ein sehr verbreitetes Mineral, obgleich er nicht zu den Mineralkörpern gehört, die für die Zusammensetzung der Erdrinde von vorzüglicher Bedeutung sind. Er findet sich in Gebirgsformationen vom verschiedensten Alter, macht aber nie einen wesentlichen Bestandtheil einer Gebirgsart aus. Der krummschaalige Schwerspath oder Kalkschwerspath kommt in seinen Eigenschaften mit dem Schwerspath überein, enthält aber etwas schwefelsauren Kalk; der Hepatit ist eine graulichschwarze Varietät, die auch etwas Kohle enthält. Der strahlige Schwerspath oder Bologneserspath hat die Eigenschaft, nach dem Erwärmen sehr stark zu phosphoresciren. Der Schoharit scheint eine kieselhaltige Abänderung der fasrigen Schwerspathe zu sein. Der staubige Schwerspath oder die Baryterde findet sich auf Schwerspathgängen bei Riechelsdorf bei Freiberg. Ausgezeichnete Fundorte des Schwerspathes sind: Freiberg in Sachsen, Felsöbanya in Ungarn, Offenbanya in Siebenbürgen, Schemnitz in Ungarn, Veleja in Parma, Giftberg bei Horzowitz in Böhmen, Dufton in England, Bologna.

Eine noch problematische Gattung ist der Flussbaryt, der als derbe, dichte Masse sich in einem Kalkschiefer in Derbyshire findet und nach Smithson aus 51,5 schwefelsaurem Baryt und 48,5 Fluorbaryum besteht. — Der Allomorphit Breithaupt's, der sich auf der Ockergrube zu Unterwirbach im Schwarzburgischen findet, besteht aus 98,05 schwefelsaurem Baryt und 1,90 schwefelsaurem Kalk.

Digitized by Google

533. Dreelit.

Rhomboëdrisch; R 93°. Krystalle aufgewachsen. Spaltbarkeit rhomboëdrisch nach R unvollkommen. Weiss. Inwendig von Perlmutterglanz, äusserlich matt. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,2—3,4. Chemische Zusammensetzung: CaO, SO_3 + 3 BaO, SO_3 mit 61,731 schwefelsaurem Baryt, 14,272 schwefelsaurem Kalk, 8,050 kohlensaurem Kalk, 9,712 Kieselerde, 2,404 Thonerde, 1,521 Kalk, 2,308 Wasser. Vor dem Löthrohre zu weissem, blasigem Glase schmelzbar. In erhitzter Salzsäure zum Theil auflöslich. Findet sich auf den Halden der verlassenen Bleigrube zu Nussière unweit Beaujeu im Rhonedepartement.

534. Cölestin.

Rhombisch, homöomorph mit Schwerspath und Bleivitriol. Krystalle prismatisch; sie sind in der Richtung der Brachydiagonale ausgedehnt, und die vorwaltende Combinationsform ist ein rhombisches Prisma von 75° 56′ und 104° 4′; selten tafelartig. Krystalle theils einzeln, theils gruppirt, z. B. büschel- und kugelförmig; dadurch in derbe Massen mit stänglicher Absonderung übergehend. In Platten und Trümmern von parallelförmiger, und in Nieren von feinkörniger bis dichter Zusammensetzung. Spaltbarkeit brachydiagonal sehr vollkommen, weit weniger parallel den Abstumpfungsflächen der stumpfen Scheitelkanten unter Winkeln von 75° 40′ und 104° 20′. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Wasserhell und gefärbt, weiss ins Grünliche, Bläuliche, blau, gewöhnlich in lichten Abänderungen. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz bis Fettglanz. Härte = 3 — 3,5; spec. Gew. = 3,9—4. Chemische Zusammensetzung: SrO, SO_3 mit 43,64 Schwefelsäure, 56,36 Strontian. Vor dem Löthrohre verknistert er, schmilzt ziemlich leicht zu einem weissen Email und färbt die Flamme purpurroth. Die geschmolzene Masse reagirt alkalisch. Von Säuren nicht angegriffen. Findet sich mehr in jüngeren Gebilden, namentlich in Flötz- und tertiären Formationen, als im älteren Gebirge; er bildet theils einzelne Nieren und Nester, theils zusammenhängende Lagen, oder auch Kluftausfüllungen. Zuweilen findet er sich in Versteinerungen, indem er den inneren Raum zweischaaliger Conchylien, namentlich im Kalkstein der Oolithformation erfüllt. Im basaltischen Mandelstein trifft man ihn als Ausfüllung von Blasenräumen an. Ausgezeichnete Fundorte des Cölestins sind; Girgenti in Sicilien, Herrengrund in Ungarn, Dornburg bei Jena, Leogang in Salzburg, Meudon bei Paris, Rex in der Schweiz, Bristol in England u. a. O.

Digitized by Google

535. Barytocölestin.

Krystallinisch; derb in schaaligen und radialstänglichen Aggregaten. Farbe blaulichweiss. Spröde; sehr leicht zerbrechlich. Härte = 2,5; spec. Gew. = 3,92. Chemische Zusammensetzung: 2 SrO, SO_3 + BaO, SO_3 mit 35,724 Strontian, 23,059 Baryt, 40,202 Schwefelsäure, 0,588 Eisenoxydul, 0,720 Wasser. Findet sich auf der Insel Drummond im Eriesee und bei Kingstown in Canada.

536. Anhydrit (Karstenit, Muriazit, Würfelspath, Vulpinit, Phengit).

Rhombisch; ∞P 91° 10′, $\breve{P}\infty$ 96° 36′ nach Miller. Krystalle dick tafelartig; meist derb in gross- und grobkörnigen bis feinkörnigen, bis fast dichten Aggregaten; derbe Massen und in stänglichen Zusammensetzungen. Spaltbarkeit makrodiagonal und brachydiagonal sehr vollkommen, prismatisch nach ∞P unvollkommen. Farblos und gefärbt, weiss, bläulich, röthlich, grau, violett. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, zuweilen zum Perlmutterglanz geneigt. Härte = 3 — 3,5; spec. Gew. = 2,8 — 3. Chemische Zusammensetzung: CaO, SO_3 mit 58,47 Schwefelsäure, 41,53 Kalkerde. Vor dem Löthrohre rasch erhitzt, verknistert er, behält beim Rothglühen seine Durchsichtigkeit und schmilzt zu einem weissen Email, das alkalisch reagirt. Auf Kohle in der inneren Flamme wird er zum Theil zersetzt und riecht befeuchtet schwach nach Schwefelwasserstoff. Das Pulver wird durch Säuren wenig angegriffen. Bildet ganze Lager und Gebirgsmassen theils für sich, theils und zwar meist in Gemeinschaft mit Gyps, nicht selten in der Nähe von Steinsalz, welches auch zuweilen im Anhydrit eingewachsen oder eingesprengt, und zwischen den Blättern der spathigen Varietät eingeschlossen vorkommt. Ausgezeichnete Fundorte sind: Aussee in Steyermark, Hallein in Salzburg, Hall in Tyrol, Sulz am Neckar, Bochnia in Galizien, Vulpiro bei Bergamo in der Lombardei.

537. Gyps (Frauencis, Frauenglas, Alabaster, Selenit).

Monoklinoëdrisch; ∞P 111° 14′, P 138° 44′. Krystalle zuweilen tafelartig durch Vorwalten der vollkommenen Spaltungsflächen; häufig derb, in blättrigen, fasrigen, körnigen und dichten Massen. Spaltbarkeit klinodiagonal höchst vollkommen, hemipyramidal nach P viel weniger vollkommen; brechend mit flachmuschligem Bruche; etwas biegsam und fasrig. Wasserhell und gefärbt, weiss, grau, gelb, braun u. s. w. gewöhnlich in lichten Abänderungen. Durchsichtig bis durchscheinend. Von Glas- bis Perlmutterglanz. Härte = 1,5 — 2; spec. Gew. = 2,2 — 2,4. Chemi-

Digitized by Google

sche Zusammensetzung: $CaO, SO_3 + 2HO$ mit 46,34 Schwefelsäure, 32,90 Kalkerde, 20,79 Wasser. Vor dem Löthrohre wird er trübe und weiss, blättert sich unter Knistern auf und schmilzt zu einem weissen Email, das alkalisch reagirt. Im Kolben giebt er Wasser. Auf Kohle kann er in der inneren Flamme zersetzt werden, doch nicht so leicht als Schwerspath und Cölestin. Er löst sich in 400—500 Theilen Wasser; in verdünnten Säuren sehr schwer löslich. Man unterscheidet 1) Gypsspath (Frauenglas u. s. w.); der zu Krystallen ausgebildete und der blättrig-krystallinische Gyps; er findet sich in den Gyps- und Steinsalzformationen verschiedener geologischer Perioden; ferner in der Braunkohlenformation, in Blasenräumen der Basalte und verschiedenen Laven; 2) Fasergyps (Federweiss), fasrig, krystallinischer Gyps; seidenglänzend und durchscheinend. Besonders häufig im Muschelkalk, und als neuere Bildung auf Erzgängen; 3) Schaumgyps (Gypsblüthe); schuppig-krystallinischer Gyps zu lockeren Massen verbunden. Mit anderem Gypse in manchem Zechsteine; 4) körniger Gyps von grob- oder feinkörniger krystallinischer Textur. Als eigenthümliche Gebirgsart der meisten geologischen Perioden; nicht selten gefärbt; 5) dichten Gyps (Gypsstein); dichte durchscheinende Massen von splittrigem Bruche. Zuweilen schneeweiss, häufig mehr oder weniger gefärbt. Vorkommen das der vorhergehenden Art; 6) erdiger Gyps (Gypserde, Gypsguhr) findet sich stellenweise im Gypsgebirge und überhaupt mit anderem Gypse. Ist Umbildungsproduct. — Die reinsten Varietäten des körnigen und dichten Gypses nennt man Alabaster. Ausgezeichnete Fundorte sind: Montmartre bei Paris, Tschermig in Böhmen, Girgenti, Rex, Oxford u. a. O.

538. Brogniartin (Glauberit).

Monoklinoëdrisch, ∞P 83° 20′. Meist dick und tafelartig; krystallinische Massen; derb, nierenförmig und knotenförmig. Spaltbarkeit basisch vollkommen, auch Spuren nach ∞P. Bruch muschlig, ins Unebene. Farblos, graulich, röthlich-gelblichweiss, ins Graue, schmutzig Weissgelbe, zufällig zuweilen roth. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 2,72—2,8. Chemische Zusammensetzung: $NaO, SO_3 + CaO, SO_3$ mit 50,997 schwefelsaurem Natron, 49,003 schwefelsaurem Kalk. Ulex fand in Brogniartin, der in 1—1½ Zoll grossen Krystallen im Chilesalpeter vorkommt: 55,0 Schwefelsäure, 3,5 Borsäure, 19,6 Kalk, 24,9 Natron. Vor dem Löthrohre verknistert er und schmilzt zu einem klaren Glase. Auf Kohle wird er zersetzt und reagirt alkalisch. In Wasser ist er zum Theil auflöslich, der

Digitized by Google

Rückstand ist schwefelsaurer Kalk. An der feuchten Luft überzieht er sich mit einer weissen undurchsichtigen Rinde. Findet sich im Chilesalpeter, im Steinsalze und im Salzthon; in Peru, Berchtesgaden in Bayern, Vic in Lothringen, Villarubia in Spanien, Aussee in Oesterreich.

539. Bittersalz (Epsomit, Haarsalz, Haarvitriol).

Rhombisch; P meist hemiëdrisch, als rhombisches Sphenoïd. Krystalle säulenförmig, $\infty P = 90^0\ 38'$. In der Natur gewöhnlich in stänglichen, fasrigen und körnigen Massen. Als Ausblühung, haarförmig und flockig. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen. Bruch muschlig. Farblos und weiss, ins Grauliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Geschmack salzig bitter. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,7—1,8. Chemische Zusammensetzung: $MgO, SO_3 + 7\,HO$ mit 32,44 Schwefelsäure, 16,70 Talkerde, 50,89 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt es unter Entweichen von Wasser zu einer weissen voluminösen Masse, die bei einer gewissen Temperatur unschmelzbar wird und dann mit weissem Scheine leuchtet; sie reagirt schwach alkalisch. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet nach dem Glühen blassrosenroth. Findet sich als Efflorescenz auf der Erdoberfläche und auf verschiedenen Gesteinen, z. B. Glimmerschiefer, Thonschiefer, Gyps, am Montmartre, in Tyrol, Salzburg, in den Steppen Sibiriens, bei Idria in Krain, in Ungarn, auch aufgelöst in manchen Mineralquellen (Bitterwässern).

540. Löweit,

Zollgrosse, krystallinische Massen. Deutlich spaltbar nach einer Richtung. Gelblichweiss bis honiggelb. Glasglänzend. Spröde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 2,376. Chemische Zusammensetzung: $2\,MgO, SO_3 + 2\,NaO, SO_3 + 5\,HO$ mit 18,97 Natron, 12,78 Talkerde, 52,35 Schwefelsäure, 14,45 Wasser, 0,66 Eisen- und Manganoxyd. Findet sich mit Anhydrit verwachsen zu Ischl.

541. Polyhalit.

Rombisch, $\infty P = 115^0$; breite langgestreckte Säulen, gewöhnlich undeutlich, zusammengewachsen, dadurch Uebergang in derbe, strahlige und krystallinisch stängliche oder fasrige Massen; zuweilen dicht. In Pseudomorphosen nach Steinsalz. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch splittrig ins Unebene. Ziegelroth, in das Fleischrothe; selten grau. Strich weiss. Durchscheinend. Glanz wachsartig, bei fasriger Absonderung in das Seidenartige geneigt. Etwas spröde. Geschmack schwach salzigbitter $[(KO, SO_3 + MgO, SO_3) + HO] + (2\,CaO, SO_3 + HO)$ mit

Digitized by Google

45,43 schwefelsaurem Kalk, 20,59 schwefelsaurer Talkerde, 28,10 schwefelsaurem Kali, 0,11 Chlornatrium, 5,24 Wasser, 0,33 Eisenoxyd, 0,20 Kieselerde. Vor dem Löthrohre auf Kohle schmilzt er zu einer alkalisch reagirenden Masse. In Wasser mit Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk löslich. Findet sich mit Gyps und Anhydrit in Begleitung von Steinsalz zu Ischl in Oestreich, Aussee in Steyermark, Berchtesgaden in Bayern.

542. Federalaun (Federsalz, Halotrichit, Haarsalz, Keramohalit, Davyt, Alunagen, Solfatarit).

Nadel- und haarförmige Krystalle (nach Haidinger sechsseitig-tafelförmige, monoklinoëdrische Krystalle); meist traubig, derb, zuweilen in porösen, körnigen Massen, als Ueberzug; in Trümmern. Weiss, gelblich oder grünlich. Seidenglanz. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 1,6—1,7. Chemische Zusammensetzung: $Al_2 O_3$, $3 SO_3$ + 18 HO mit 38,52 Schwefelsäure, 15,57 Thonerde und 48,61 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben bläht er sich auf und giebt viel saures Wasser. Der nicht schmelzbare Rückstand wird durch Kobaltsolution nach dem Glühen blau. In Wasser leicht auflöslich. Wenn man die in der Kälte gesättigte Lösung mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali vermischt, so erhält man Alaunkrystalle. Findet sich sowohl unter vulkanischen Producten, als auch in thonigen Massen, welche Schwefelkies enthalten, namentlich in den thonigen Lagern in Begleitung von Stein- und Schwarzkohlen, Alaunschiefer u. s. w. Als Ausblühung. Er findet sich vorzugsweise in den Alaunschieferbrüchen von Freienwalde in der Mark Brandenburg, bei Saalfeld in Thüringen; auf den Steinkohlenlagerstätten bei Burgk und Potschappel bei Dresden, auf den Braunkohlenlagerstätten bei Bilin in Böhmen, bei Bonn; in vielen vulkanischen Gegenden.

543. Aluminit (Websterit).

Nicht krystallinisch; zuweilen mit Anlage zu krystallinischer Bildung; in nierenförmigen und knolligen Stücken; derb, als Ueberzug. Zuweilen oolithisch; die Körner concentrisch fasrig. Weiss, ins Gelblich- und Graulichweisse. Strich weiss. Undurchsichtig. Matt. Feinerdig. Sehr weich und zerreiblich. Färbt etwas ab. Fühlt sich sanft, aber mager an. Hängt wenig an der Zunge. Spec. Gew. = 1,6—1,7. Chemische Zusammensetzung: $Al_2 O_3$, SO_3 + 9 HO mit 23,25 Schwefelsäure, 29,79 Thonerde, 46,96 Wasser, häufig gemengt mit Thonerde, Wasser u. s. w. Emil Wolff fand Aluminit aus der Gegend von Halle nach folgender Formel zusammengesetzt: 2 ($Al_3 O_3$, SO_3 + 9 HO) + 3 $Al_2 O_3$, 6 HO. Vor dem Löthrohre erhitzt, giebt er viel Wasser, das sauer reagirt, schrumpft

Digitized by Google

ein, ist für sich unschmelzbar. Wird, mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. In Salzsäure leicht auflöslich. Findet sich am häufigsten in tertiären Massen, zumal in Thon- und Mergellagern, zuweilen in der Nähe von Braunkohlen, an einigen Orten von Gyps begleitet. Auf diese Weise findet er sich zu Morl bei Halle, zu Auteuil bei Paris, zu Lunel Vieil im Gard-Departement.

544. Alunit (Alaunstein).

Rhomboëdrisch, R 92° 50′. Krystalle klein, oft krummflächig, gewöhnlich gruppirt. Derb, zuweilen körnig oder dünnstänglich abgesondert. Die derben Massen nicht selten mit Drusenhöhlen, die mit kleinen Krystallen ausgekleidet sind. Spaltbarkeit basisch, ziemlich vollkommen. Bruch uneben bis muschlig. Farblos, weiss, ins Gelbliche, Grauliche und Röthliche, rosenroth, braun. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Strich weiss. Härte = 4,5—5; spec. Gew. = 2,6—2,8. Chemische Zusammensetzung: $(KO, SO_3 + Al_2O_3\ 3\ SO_3) + 6\ HO$ mit 36,6 Schwefelsäure, 40,0 Thonerde, 13,8 Kali, 10,6 Wasser; ist häufig ammoniakhaltig und mit Kieselerde verunreinigt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; der röthliche brennt sich weiss und reagirt dann auf befeuchteten Lackmuspapier sauer. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, nimmt er eine schöne blaue Farbe an. Im Kolben giebt er anfangs Wasser, das sauer reagirt, sodann ein weisses Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak. Das feine Pulver wird von Salzsäure nicht merklich angegriffen, von Schwefelsäure aber grösstentheils aufgelöst. Der Rückstand besteht zum Theil aus Kieselerde. Nach dem Glühen wird auch von Wasser ein kleiner Theil aufgelöst. — Findet sich hauptsächlich in trachytischen Massen, so zu Tolfa bei Civita Vecchia, zu Mussay und Bereghszacz in Ungarn und am Mont-Dore in Frankreich.

545. Alaun.

Tesseral; O. Chemische Zusammensetzung: $(RO, SO_3 + Al_2O_3,\ 3\ SO_3) + 24\ HO$, worin RO = Kali, Ammoniak, Natron, Eisenoxydul, Manganoxydul, Talkerde. Die hauptsächlichsten Varietäten sind:

a) Kalialaun. Tesseral, O, auch mit ∞ O ∞ und ∞ O; gewöhnlich stalaktitisch; derb, dabei stänglich oder körnig abgesondert. Als Ausblühung. Spaltbarkeit oktaëdrisch unvollkommen. Bruch muschlig. Farblos und weiss, ins Gelbliche und Grünliche. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Geschmack süsslich zusammenziehend. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,9—2,0. Chemische Zusammensetzung: $(KO, SO + Al_2O_3, 3\ SO_3) + 24\ HO$

Digitized by Google

mit 33,76 Schwefelsäure, 10,82 Thonerde, 9,95 Kali, 45,47 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er anfangs und schwillt zu einer weissen Masse an, welche nicht weiter schmelzbar ist. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet, nach dem Glühen blau. Im Kolben giebt er sauer reagirendes Wasser. In Wasser leicht auflöslich; mit Kalilauge erhitzt, entwickelt er kein Ammoniak. Findet sich in vulkanischen Gegenden, so wie am Alaunschiefer, in kieshaltigen Thonlagern, auf Schwarz- und Braunkohlenlagerstätten.

b) Ammoniakalaun. Tesseral, O, meist in plattenförmigen Massen mit stänglicher Absonderung. Sonst wie Kalialaun. Spec. Gew. = 1,753. Chemische Zusammensetzung: $(NH_4O, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3) + 24$ HO mit 11,32 Thonerde, 3,77 Ammoniak, 35,29 Schwefelsäure, 49,62 Wasser. Im Kolben giebt er ein Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak. Mit Kalilauge erwärmt, entwickelt sich Ammoniak. Findet sich auf einem Braunkohlenlager zu Tschermig in Böhmen.

c) Natronalaun. Wie Kalialaun. Chem. Zusammensetzung: $(NaO, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3) + 24$ HO mit 11,20 Thonerde, 6,84 Natron, 34,90 Schwefelsäure, 47,1 Wasser. Im Wasser leichter löslich als Kalialaun. Findet sich in der neapolitanischen Insel Solfatara, auf der Insel Milo in der Provinz St. Juan in Südamerika.

d) Manganalaun *). Chemische Zusammensetzung. $(MnO, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3) + 24$ HO mit 32,79 Schwefelsäure, 10,65 Thonerde, 1,08 schwefelsaurer Talkerde, 7,33 Manganoxydul, 48,15 Wasser. Findet sich in der Lagoa-Bai in Südafrika.

e) Mangan-Talkerdealaun. Fasrig, zart, theils gerad-, theils krummfasrig, dabei stänglich abgesondert; derb. Schneeweiss. Chemische Zusammensetzung: $[(MnO, MgO), SO_3 + Al_2O_3\,3SO_3] + 24$ HO mit 36,770 Schwefelsäure, 11,545 Thonerde, 3,69 Talkerde, 2,167 Manganoxydul, 45,739 Wasser, 0,205 Chlorkalium. Vor dem Löthrohre zeigt er die Manganreaction. Findet sich an verschiedenen Stellen in Südafrika. Der Pickingerit, ein aus langen, seidenartig glänzenden Nadeln bestehendes Salz aus der Gegend von Iquique in Peru, ist ebenfalls ein Mangan-Talkerdealaun.

f) Eisenalaun (Haarsalz, Federalaun, Bergbutter). Traubig, derb, in haarförmigen Krystallen; fasrig. Graulich-, gelblichweiss,

*) Mit dem Mangan- und Eisenalaun der Mineralogen ist nicht zu verwechseln der Mangan- und Eisenalaun der Chemiker. Ersterer ist Alaun, in welchem das Glied $RO = MnO$ und FeO, $R_2O_3 = Al_2O_3$; bei dem letzteren ist $RO = KO$, dagegen $R_2O_3 = Mn_2O_3$ und Fe_2O_3.

Digitized by Google

ins Ockergelbe. Chemische Zusammensetzung: (FeO, MgO, KO), $SO_3 + Al_2O_3$, $3\,SO_3 + 24$ HO mit 36,025 Schwefelsäure, 10,914 Thonerde, 9,367 Eisenoxydul, 0,235 Talkerde, 0,434 Kali, 43,025 Wasser. Findet sich auf verschiedenen Schwefelkies führenden Lagerstätten, besonders auf Steinkohlenflötzen und Braunkohlenlagern. Zu Artern in Thüringen, Bodenmais in Bayern, Mörsfeld in der Pfalz, Hurlet bei Glasgow.

g) Eisenoxydul-Oxydalaun (Haarsalz), dem vorigen sehr ähnlich. Getropft, traubig, mit feinen, nadelförmigen Krystallen begleitet. Grünlich- bis gelblichweiss. Durchscheinend. Seidenartig schimmernd. Chemische Zusammensetzung: (FeO, MgO), $SO_3 + (Al_2O_3, Fe_2O_3)$, $3\,SO_3 + 24$ HO mit 35,16 Schwefelsäure, 11,22 Thonerde, 1,23 Eisenoxyd, 3,57 Eisenoxydul, 2,19 Talkerde. 45,63 Wasser. Findet sich zu Krisuvig auf Island an der Oberfläche vulkanischer Gesteine.

546. Voltait.

Tesseral; O. Bruch uneben. Schwarz ins Braune und Grüne. Pulver graugrün. Fettglanz. Im Wasser auflöslich. Chemische Zusammensetzung: $[3\,(FeO, KO)\,SO_3 + 2\,(Fe_2O_3, Al_2O_3), 3\,SO_3] + 12$ HO mit 48,32 Schwefelsäure, 2,20 Thonerde, 17,65 Eisenoxyd, 11,60 Eisenoxydul, 4,04 Kali, 0,25 Natron, 15,94 Wasser. Findet sich in der Solfatara bei Puzzuolo in der Gegend von Neapel.

547. Uranvitriol (Johannit).

Monoklinoëdrisch, $\infty P = 69^0$, $C = 85^0\,40'$. Krystalle säulenförmig. Nierenförmig, als drusiger Ueberzug. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P. Bruch unvollkommen muschlig. Lebhaft und hoch-grasgrün. Strich blass zeisiggrün. Halbdurchsichtig. Glasglanz. Härte $= 2-2{,}5$; spec. Gew. $= 3{,}194$. Chemische Zusammensetzung: Uranoxyd, Uranoxydul (Kupferoxyd), Schwefelsäure und Wasser. Milde. Schwacher Geschmack, weniger zusammenziehend als bitter. Vor dem Löthrohre mit Soda in der Reductionsflamme Kupferreduction. Mit den Perlen Uranreaction. In Wasser etwas auflöslich. In Salpetersäure auflöslich. Findet sich in Begleitung von Pechuran, in aufgewachsenen Krystallen, drusigen und nierenförmigen Ueberzügen ausserordentlich selten zu Joachimsthal in Böhmen.

548. Medjidit.

Unvollkommen krystallinisch. Dunkel bernsteingelb. Durchsichtig. Bruchflächen harzähnlich glänzend. Härte $= 2{,}5$; spec. Gew. (?). Chemische Zusammensetzung: U_2O_3, $SO_3 + CaO$, $SO_3 + 15$ HO. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser und wird dunkelgelb, nach dem Glühen wird er schwarz. Mit Flüssen zeigt er

Digitized by Google

Uranreaction. In verdünnter Salzsäure löslich, in Wasser nicht. Findet sich auf Uranpecherz zu Adrianopel.

549. Eisenvitriol (Grüner Vitriol, Melanterit).

Monoklinoëdrisch, C = 75° 40′; gewöhnlichste Combination ∞P. OP. Zapfenförmig, röhrenförmig, traubig, nierenförmig, derb, eingesprengt, mit stänglicher oder körniger Absonderung. In Pseudomorphosen nach Schwefelkies. Als Ueberzug. Spaltbarkeit basisch vollkommen, prismatisch nach ∞P, weniger deutlich. Bruch flachmuschlig bis uneben. Durchsichtig bis durchscheinend. Spangrün, berggrün, apfelgrün, lauchgrün. Strich grünlichweiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Etwas milde. Geschmack zusammenziehend. Härte = 2; spec. Gew. = 1,8—1,9. Chemische Zusammensetzung: FeO, SO_3 + 7HO mit 34,02 Schwefelsäure, 27,19 Eisenoxydul, 44,79 Wasser. Er verwittert allmählig an der Luft, wobei er zuerst weiss und trübe, dann gelb oder bräunlich wird. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel Wasser und wird anfangs weiss, beim Glühen entwickelt er schweflige Säure und wird bräunlich. Der Rückstand ist Eisenoxyd. In Wasser leicht auflöslich. Findet sich auf Erzlagern und Gängen, welche Schwefelkies führen, auf Schwarz- und Braunkohlenlagerstätten, im Torfe, an manchen Gesteinen, welche Schwefelkies eingesprengt enthalten, wie Thonschiefer, Mergel, am Serpentin, Diabas, Grünstein u. s. w.; endlich unter vulkanischen Producten. Ausgezeichnete Krystalle finden sich zu Bodenmais in Bayern, im Rammelsberge bei Goslar, bei Fahlun in Schweden, ausserdem zu Herrengrund, Schemnitz, Kremnitz in Ungarn, Störzing in Tyrol, Bilin, Tchermig in Böhmen.

550. Coquimbit.

Hexagonal, P 58°; kurze, säulenförmige oder dick tafelförmige Krystalle, Combinationen von OP mit ∞P und P. Derb und körnig abgesondert. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P unvollkommen. Bruch muschlig ins Unebene. Weiss, ins Blaue und Grüne. Glänzend. Geschmack wie Eisenvitriol. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 2—2,1. Chemische Zusammensetzung: Fe_2O_3, 3 SO_3 + 9 HO mit 43,028 Schwefelsäure, 28,904 Eisenoxyd, 28,971 Wasser. Vor dem Löthrohre entwickelt er schweflige Säure und hinterlässt einen Rückstand von Eisenoxyd. In kaltem Wasser vollkommen löslich. Auf der Auflösung scheidet sich beim Erhitzen viel Eisenoxyd ab. Findet sich in einem granitischen, dichten, grünen Feldspath-Gestein im Distrikt Copiapo in der Provinz Coquimbo in Chile.

Digitized by Google

551. Copiapit.

Sechsseitige Tafeln, auch körnige Aggregate. Spaltbarkeit vollkommen basisch. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Chemische Zusammensetzung: ($2\,Fe_2\,O_3$, $5\,SO_3$) + 18 HO mit 39,60 Schwefelsäure, 26,11 Eisenoxyd, 1,95 Thonerde, 2,64 Talkerde, 1,37 Kieselerde, 29,67 Wasser. Findet sich mit Coquimbit in Chile.

552. Strahliges Eisenoxydsulphat von Chile.

Krustenartige Ueberzüge von concentrisch fasriger Zusammensetzung. Schmutzig gelbgrün. Chemische Zusammensetzung: $2\,(Fe_2\,O_3, 2\,SO_3)$ + 21 HO mit 32 Schwefelsäure und 37 Wasser. Findet sich mit dem Copiapit.

553. Vitriolocker.

Nicht krystallinisch. Stalaktitisch, getropft, derb, als Ueberzug. Erdige Masse. Rostbraun ins Ockergelbe, Pulver ockergelb. Chemische Zusammensetzung: $2\,Fe_2\,O_3$, SO_3 + 6 HO mit 16,0 Schwefelsäure, 62,46 Eisenoxyd, 21,54 Wasser. Vor dem Löthrohre röthet er sich. Ertheilt den Perlen Eisenfärbung. Ist in Wasser unauflöslich. Findet sich mit Botryogen auf den Kupfergruben zu Fahlun in Schweden.

554. Fibroferrit (Stypticit).

Fasrig, dabei zum Theil krummschaalig abgesondert. Schmutzig gelblichgrün, blass grünlichgrau, aussen gelblich. Im Ganzen undurchsichtig, einige Fasern durchscheinend. Auf den Faserflächen seidenartig glänzend. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,5. Chemische Zusammensetzung: $Fe_2\,O_3$, SO_3 + 6 HO mit 31,702 Schwefelsäure, 30,946 Eisenoxyd, 37,352 Wasser. Spröde. Einige Fasern etwas biegsam. Der Geschmack sauer und zusammenziehend. Vor dem Löthrohre geglüht, entwickelt er schweflige Säure und hinterlässt als Rückstand Eisenoxyd. In Wasser theilweise auflöslich. In Salzsäure auflöslich. Findet sich in Begleitung des Coquimbits in Chile.

555. Tecticit (Teeticit, Braunsalz).

Rhombisch; Dimensionen unbekannt. In kleinen prismatischen, zum Theil büschelförmig zusammengehäuften Krystallen und derben Partien. Nelkenbraun. Durchsichtig, in das Durchscheinende. Glas- bis Fettglanz. Strich weiss. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 2,0. Chemische Zusammensetzung: Eisenoxyd, Schwefelsäure, Wasser in nicht bekannten Verhältnissen. Schmeckt rein vitriolisch. Ist sehr zerfliesslich. Vor dem Löthrohre schmilzt er in seinem eigenen Wasser. Findet sich am Graul bei Schwarzenberg und zu Bräunsdorf in Sachsen.

Digitized by Google

556. Apatelit.

Eine in gelben, ockrigen, in kleinen nierenförmigen Massen im Thon zu Auteuil bei Paris sich findende Substanz, welche nach der Formel $2(2\,Fe_2\,O_3, 3\,SO_3) + 3\,HO$ zusammengesetzt ist. Meillet fand darin 42,90 Schwefelsäure, 53,30 Eisenoxyd und 3,96 Wasser.

557. Misy.

Ein lockeres Aggregat kleiner dunkelschwefelgelber Krystalle von in Perlmutterglanz geneigtem Glasglanz, die unter dem Mikroskop als rhombische Tafeln mit abgestumpften schwachen Kanten erscheinen. Chemische Zusammensetzung: $2\,Fe_2\,O_3, 5\,SO_3 + 6\,HO$ mit 30,365 Eisenoxyd, 43,308 Schwefelsäure, 21,931 Wasser. Wird durch Wasser unter Abscheidung eines rothgelben Pulvers zersetzt. In Chlorwasserstoffsäure leicht und vollständig löslich (List). Findet sich in dem alten Manne des Rammelsbergs bei Goslar.

558. Gelbeisenerz.

Nierenförmig, knollig, in Platten, derb. Als Ueberzug, Anflug. Fest, bis erdig, zerreiblich. Bruch muschlig, erdig. Farbe hoch ockergelb, in das Schwefelgelbe. Undurchsichtig. Matt oder schimmernd. Wenig spröde. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 2,7—2,9. Chemische Zusammensetzung: $(KO, SO_3 + 4\,Fe_2\,O_3\,SO_3) + 9\,HO$ mit 32,111 Schwefelsäure, 46,736 Eisenoxyd, 7,882 Kali, 0,643 Kalk, 13,654 Wasser. (Rammelsberg.) Th. Scheerer fand in einem Gelbeisenerz von Modum in Norwegen alle Kali durch Natron ersetzt: $(Na\,O, SO_3 + 4\,Fe_2\,O_3, SO_3) + 9\,HO$. Vor dem Löthrohre giebt es bei starker Erhitzung schweflige Säure aus und hinterlässt einen braunrothen Rückstand, welcher den Flüssen Eisenfärbung ertheilt. Löst sich schwierig in Salzsäure, leicht in Königswasser. Findet sich auf Braunkohlenlagern mit Gyps bei Kolosoruk und Tschermig in Bömen und Modum in Norwegen.

559. Pissophan.

Stalaktitisch und derb. Bruch muschlig. Pistazien-, spargel-, olivengrün, in das Leberbraune. Strich grünlichweiss, bei der braunen Varietät blassgelb. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz, in das Fettartige. Wenig milde. Sehr leicht zersprengbar. In Wasser ruhig in scharfkantige Stücke zerfallend. Härte = 1,5—2; spec. Gew. = 1,922—1,984. Chemische Zusammensetzung: 12,7 Schwefelsäure, 6,7—35,3 Thonerde, 9,79—40,06 Eisenoxyd, 40—41,7 Wasser, daraus für die grüne Varietät die Formel $(Al_2\,O_3, Fe_2\,O_3)_5, 2\,SO_3 + 30\,HO$, für die braune: $(Fe_2\,O_3, Al_2\,O_3), SO_3 + 15\,HO$. Der Pissophan ist wahrscheinlich ein Gemenge verschiedener basischer Salze. Vor dem Löthrohre wird er schwarz.

Digitized by Google

Mit Flüssen Eisenreaction. In Wasser fast unauflöslich. In Salzsäure leicht auflöslich. Findet sich in den Alaunschieferbrüchen und Gruben zu Garnsdorf bei Saalfeld in Thüringen und zu Reichenbach im Voigtlande.

560. Botryogen (Neoplase).

Monoklinoëdrisch, ∞P, 119° 56′. Die kleinen Krystalle erscheinen kurz säulenförmig. Durch Gruppirung derselben Uebergang in traubige und nierenförmige Gestalten, mit drusiger Oberfläche und stänglicher Absonderung. Derb. Spaltbarkeit prismatisch nach ∞P. Bruch muschlig bis uneben. Dunkel hyacinthroth bis ockergelb. Strich ockergelb. Durchscheinend. Glasglanz. Milde. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 2,039. Chemische Zusammensetzung: $3\,FeO, 2\,SO_3 + 3\,(Fe_2O_3, 2\,SO_3) + 36\,HO$ (?), gemengt mit MgO, SO_3 mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Fisenoxyd 48,3, schwefelsaurer Talkerde 20,8, Wasser 30,9. Schmeckt wie Eisenvitriol, aber schwächer. Vor dem Löthrohre bläht er sich auf, giebt im Kolben Wasser und entwickelt beim Glühen schweflige Säure. Der Glührückstand verhält sich zu den Flüssen wie Eisenoxyd. Im siedenden Wasser unter Ausscheidung von basischem Oxydsalz löslich; übrigens verhält er sich wie Eisenvitriol. Findet sich in der grossen Kupfergrube bei Fahlun in Schweden.

561. Kobaltvitriol (Bieberit, Rhodhalose).

Monoklinoëdrisch (das künstliche Salz krystallisirt ungefähr wie Eisenvitriol). In der Natur traubig, krustenartig; derb, als Ueberzug, Anflug. Bruch uneben, in das Erdige. Fleischroth ins Rosenrothe, im Striche röthlichweiss. Durchscheinend. Matt-, seiden- und glasglänzend. Geschmack zusammenziehend. Chemische Zusammensetzung: $(CoO, MgO), SO_3 + 7\,HO$ mit 29,053 Schwefelsäure, 19,909 Kobaltoxydul, 3,864 Talkerde, 48,830 Wasser; nach Rammelsberg: $(MgO, SO_3 + 7\,HO) + 3\,(CoO, SO_3 + 7\,HO)$. Schnabel fand bei den Analysen von Kobaltvitriol der sich auf Kobaltschlamm von der Grube Glücksstern bei Siegen gebildet hatte: 28,81 Schwefelsäure, 23,30 Kobaltoxydul, 45,22 Wasser, mit kleinen Quantitäten von Kupferoxyd, Kalk und Thonerde. Vor dem Löthrohre giebt er Wasser und schweflige Säure. In Wasser auflöslich. Gegen Flüsse verhält er sich wie Kobaltoxydul. Hat sich bisher nur auf alten Gruben zu Bieber im Hanauischen und bei Siegen gefunden.

Nickelvitriol ($NiO, SO_3 + 7\,HO$) entdeckte Hunt in Gestalt haarfeiner, anscheinend rhombischer Krystallnadeln und als grünlichweisse Efflorescenz in der Wallace-Grube am Huronsee.

Digitized by Google

562. Zinkvitriol (Goslarit, weisser Vitriol, Gallizinit).

Rhombisch; isomorph mit schwefelsaurer Talkerde. In der Natur in nadelförmigen und haarförmigen Krystallen, tropfsteinartig, nierenförmig, traubig, derb, als Ueberzug und Beschlag. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen. Bruch, Farbe, Härte und Glanz stimmt gänzlich mit den Krystallen von Bittersalz überein. Spec. Gew. = 1,9—2. Chemische Zusammensetzung: $ZnO, SO_3 + 7\,HO$ mit 27,97 Schwefelsäure, 28,09 Zinkoxyd, 43,94 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er Wasser, das sauer reagirt. Auf Kohle bläht er sich auf und giebt eine unschmelzbare weisse Masse, die beim Erhitzen gelb wird, und mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, eine grüne Farbe annimmt. In Wasser auflöslich, ebenso in Kalilauge. Findet sich als Verwitterungsproduct der Zinkblende bei Goslar, zu Schemnitz in Ungarn, Fahlun in Schweden u. a. O.

563. Bleivitriol (Vitriolbleierz, Bleisulfat, Anglesit).

Rhombisch; homöomorph mit Schwerspath und Cölestin. Krystalle theils kurz säulenförmig, theils pyramidal, theils tafelartig. Derb, zum Theil körnig abgesondert; eingesprengt. In Pseudomorphosen nach Bleiglanz. Spaltbarkeit brachydiagonal und domatisch nach $\overline{P}\,\infty$. Bruch muschlig bis uneben. Farblos und wasserhell, auch graulich, gelblich, grünlichweiss, grau und bräunlich. Durchsichtig bis durchscheinend. Diamantglanz, auch zum Perlmutterglanz geneigt. Spröde. Härte = 3; spec. Gew. = 6,2—6,3. Chemische Zusammensetzung: PbO, SO_3 mit 26,44 Schwefelsäure, 73,56 Bleioxyd. Vor dem Löthrohre verknistert er und färbt die Flamme blau. Auf Kohle schmilzt er in der äusseren Flamme zu einer weissen emailartigen Masse, in der inneren Flamme wird er mit Geräusch reducirt. Mit Soda giebt er regulinisches Blei und Schwefelnatrium. Das feine Pulver ist nur in geringer Menge in Salpeter auflöslich. Die Auflösung wird von salpetersaurem Baryt getrübt. In Kalilauge vollkommen auflöslich. Der Bleivitriol ist ein Zersetzungsproduct des Bleivitriols, dafür spricht sein Vorkommen auf Bleiglanzlagerstätten. Findet sich am Harz bei Zellerfeld, bei Tarnowitz in Schlesien, bei Badenweiler, bei Leadhills und Wanlokhead in Schottland u. a. O.

Nach Breithaupt findet sich bei Hildburghausen das dem Bleivitriol analog zusammengesetzte selensaure Bleioxyd, derb und in schwefelgelben kugligen Massen.

Digitized by Google

564. Kupfervitriol.

Triklinoëdrisch; Krystallformen unsymmetrisch und sehr mannichfaltig gebildet. Der natürliche Kupfervitriol ist selten deutlich krystallisirt und findet sich in stalaktitischen Formen als Ueberzug und Beschlag. Spaltbarkeit sehr unvollkommen nach den Seitenflächen. Bruch muschlig. Farbe dunkelhimmelblau, ins Spangrüne. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Wenig spröde. Geschmack tintenartig. Härte = 2,5; spec. Gew. = 2,2—2,3. Chemische Zusammensetzung: CuO, $SO_3 + 5\,HO$ mit 32,14 Schwefelsäure, 31,72 Kupferoxyd, 36,14 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er sauer reagirendes Wasser. Wird die geglühte Probe mit Kohle zersetzt, im Kolben erhitzt, so entwickelt sich schweflige Säure. Auf Kohle wird er anfangs weiss, bläht sich etwas auf, wird schwarz und wird mit Geräusch zum Kupferkorn reducirt. In Wasser leicht auflöslich. Der Kupfervitriol ist neueres Erzeugniss, meist durch Zersetzung von Kupferkies entstanden. Durch Auflösen des Kupfervitriols in Wasser bildet sich das sogenannte Gruben- und Cementwasser. Zu Schemnitz in Ungarn, Goslar am Harz u. a. O.

565. Brochantit (Krisuvigit).

Rhombisch, ∞P 104° 10′; kurz säulenförmig; nierenförmig, mit drusiger Oberfläche und stänglicher Absonderung. Derb, dabei körnig abgesondert. Spaltbarkeit brachydiagonal vollkommen. Bruch muschlig, kaum wahrnehmbar. Smaragdgrün. Durchsichtig. Glänzend. Strich grün. Härte = 3,5; spec. Gew. = 3,906. Chemische Zusammensetzung: CuO, $SO_3 + 3\,CuO$, HO mit 18,69 Schwefelsäure, 68,34 Kupferoxyd, 12,97 Wasser. Vor dem Löthrohre für sich auf Kohle erhitzt, schmilzt er und wird zum Kupferkorn reducirt. Im Kolben giebt er Wasser. Mit Soda im Ueberschuss giebt er Schwefelnatrium. In Wasser auflöslich. In Säuren wird er gelöst. Findet sich mit Malachit und Kupferroth in der Gegend von Katharinenburg in Sibirien, zu Rezbanya in Ungarn und bei Krisuvig auf Island.

566. Kupfersammeterz (Lettsomit, Cyanotrichit).

Haarförmige Krystalle, als sammetartiger Ueberzug. Farbe smalteblau. Perlmutterglanz. Chemische Zusammensetzung: $6\,CuO$, SO_3, $3\,HO + Al_2O_3$, SO_3 mit 49,88 Kupferoxyd, 10,76 Thonerde, 16,75 Schwefelsäure, 22,61 Wasser. Das Kupfersammeterz ist zu betrachten als eine Verbindung von Aluminit mit einem Kupferoxydsulfat. In Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Findet sich zu Moldawa im Bannat.

Digitized by Google

567. Bleilasur (Kupferbleivitriol, Linarit).

Monoklinoëdrisch, $\infty P\ 61^0\ 0'$. Krystalle meist säulenförmig in der Richtung der Orthodiagonale. Derb, mit körniger Absonderung. Spaltbarkeit orthodiagonal sehr vollkommen und hemidomatisch nah $P\infty$. Bruch muschlig. Dunkel lasurblau. Strich hellblau. Schwach durchscheinend. Demantglanz. Härte = 2,5—3; spec. Gew. = 5,21—5,43. Chemische Zusammensetzung: $PbO, SO_3 + CuO, HO$ mit 75,11 schwefelsaurem Bleioxyd, 19,80 Kupferoxyd, 4,49 Wasser. Vor dem Löthrohre zeigt das Mineral die Reactionen von Blei und Kupfer. Hat sich nur zu Leadhills in Schottland und angeblich zu Linares in Spanien gefunden.

a. Sulfate mit Chlormetallen.

568. Martinsit.

Eine Verbindung von Kochsalz und wasserfreiem Bittersalz. Chemische Zusammensetzung: $MgO, SO_3 + 10\ NaCl$ (?). Mit dichtem Boracit gemengt zu Stassfurth.

b. Sulfate mit Silicaten.

569. Nosean (Nosin, Spinellan, Nisean).

Tesseral; ∞O. In krystallinischen Körnern. Derb, dabei gewöhnlich loskörnig abgesondert. Spaltbarkeit dodekaëdrisch nach ∞O zuweilen deutlich. Bruch muschlig. Farbe braun, grau und blau, himmelblau, smalteblau. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Glasglanz, zum Theil in das Fettartige. Härte = 6; spec. Gew. = 2,25—2,28. Chemische Zusammensetzung: $3\ NaO, SiO_3 + 3\ (Al_2O_3, SiO_3) + NaO, SO_3$ mit 36,7 Kieselerde, 30,6 Thonerde, 24,8 Natron, 7,9 Schwefelsäure wesentlich; ein Theil des Natrons wird durch 1—1,5 Proc. Kalk, etwas Schwefelsäure durch Chlor ersetzt. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas zu einem weisslichen Glase. Die blaue Varietät wird sogleich entfärbt. Von Salzsäure wird er leicht und ohne Schwefelwasserstoffentwickelung unter Abscheidung von Kieselgallerte zersetzt. Findet sich in vulkanischen Gegenden in verschiedenen Gesteinen unweit Andernach am Rhein.

570. Hauyn (Latialit).

Tesseral; meist ∞P. In krystallinischen Körnern. Derb, dabei körnig abgesondert. Spaltbarkeit dodedraëdrisch nach ∞O, bei manchen Varietäten ziemlich deutlich. Bruch flachmuschlig bis

Digitized by Google

uneben. Farbe himmelblau. Durchsichtig bis durchscheinend. Glasglanz. Härte = 6; spec. Gew. = 2,68—3,33. Chemische Zusammensetzung: $3(NaO, CaO), SiO_3 + 3(Al_2O_3, SiO_3) + 2(CaO, SO_3)$ mit 35,8 Kieselerde, 12—13 Kalkerde, 12,4 Schwefelsäure, 18,8—27,4 Thonerde, 15,45 Kali (oder 9,11 Natron), ausserdem etwas Eisenoxyd, Chlor und Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwer und ruhig oder mit geringem Aufwallen zu einem weissen Glase. Die blaue Farbe verschwindet sehr bald. Mit Soda auf Kohle erhält man eine röthlichbraune Masse, die auf einem befeuchteten Silberblech einen braunen Fleck hervorbringt. Von Salzsäure wird er leicht unter Entwickelung von etwas Schwefelwasserstoffgas gelöst und es bildet sich eine vollkommene Gallerte. Man hat den Hauyn bisher nur in unzweifelhaft vulkanischen Gesteinen wie Trachyt, Bimstein, Lava, Trass u. s. w. gefunden, in denen er häufig von Nosean, seltener von Sodalith und Ittnerit begleitet wird. Berühmte Fundstätte desselben sind: Laacher-See, Vesuv und Monte-Somma.

571. Lasurstein (Lazulit, Lapis Lazuli).

Tesseral, ∞O. Sehr selten in Krystallen, gewöhnlich derb. Spaltbarkeit unvollkommen dodekaëdrisch. Bruch muschlig bis uneben. Farbe lasurblau, himmelblau, schwärzlichblau. Strich lichteblau. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Glasglanz. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,5—3. Chemische Zusammensetzung nach Varrentrapp: 45,50 Kieselerde, 5,89 Schwefelsäure, 34,76 Thonerde, 9,09 Natron, 3,52 Kalk, 0,86 Eisen, 0,95 Schwefel. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich ziemlich leicht mit einigem Aufwallen zu einem weissen Glase. Löst sich in Borax zu einem klaren farblosen Glase. Das Pulver verliert, mit Salzsäure übergossen, augenblicklich unter Schwefelwasserstoffentwickelung seine blaue Farbe; es scheidet sich dabei Kieselgallerte ab. Bricht hauptsächlich im körnigen Kalk mit Eisenkies gemengt in China, Tübet, Sibirien.

572. Ittnerit.

Tesseral; bis jetzt nur derb. Spaltbarkeit dodekaëdrisch nach ∞O deutlich. Bruch unvollkommen muschlig ins Unebene. Dunkel bläulichgrau, rauchgrau, aschgrau. Durchscheinend. Fettglanz, zum Glasglanz geneigt. Härte = 5,5; spec. Gew. = 2,373—2,377. Chemische Zusammensetzung: $3(NaO, CaO), SiO_3 + 3(Al_2O_3, SiO_3) + \begin{cases} CaO, SO_3 \\ NaCl \end{cases} + 6\,HO$ mit 35,69 Kieselerde, 29,14 Thonerde, 5,64 Kalkerde, 12,57 Natron, 1,20 Kali, 4,62 Schwefelsäure, 1,25 Chlor,

Digitized by Google

9,83 Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter starkem Aufblähen und unter Entwickelung von etwas schwefliger Säure zu einem undurchsichtigen, blassen Glase. Löst sich in Borax leicht zu einem ungefärbten, durchsichtigen Glase auf. Findet sich im Dolerit am Kaiserstuhl im Breisgau.

573. Skolopsit.

Körnige Aggregate. Spaltungsflächen zuweilen wahrnehmbar, deren Richtung jedoch nicht ermittelt ist. Farbe rauchgrau, stellenweise blassröthlich-weiss. Dünnere Splitter durchscheinend. Härte ist nahe = 5; spec. Gew. = 2,53. Chem. Zusammensetzung: Der Skolopsit lässt sich nach v. Kobell als ein Gemenge von wasserfreiem Glottalith mit Sodalith betrachten; für den Hauptbestandtheil des Minerals stellt v. Kobell die Formel NaO, SO_3 + 3 ($3RO$, $2SiO_3$ + Al_2O_3, SiO_3) auf. Das Resultat der Analyse war nach Abzug des Kalkspathes und des unlöslichen Rückstandes 44,06 Kieselerde, 17,86 Thonerde, 2,49 Eisenoxyd, 0,86 Manganoxydul, 15,48 Kalk, 2,23 Talkerde, 11,54 Natron, 1,30 Kali, 4,09 Schwefelsäure, Spur Schwefel, 0,93 Chlornatrium. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Aufschäumen zu einem grünlichweissen blasigen Glase. Mit Soda und Kohle geschmolzen, bildet sich Hepar. Durch Schmelzen mit Kalihydrat und Behandeln der wässerigen Lösung mit metallischem Silber lässt sich eine kleine Menge Schwefel nachweisen.

c. *Sulfate mit Carbonaten.*

574. Lanarkit.

Monoklinoëdrisch; in geschobenen vierseitigen Prismen mit gekrümmten Flächen, welche keine genaue Messung zulassen. Krystalle meist undeutlich. Spaltbarkeit sehr vollkommen nach einer Richtung, minder vollkommen nach zwei anderen. Bruch nicht wahrnehmbar. Farbe grünlich- oder gelblichweiss, zuweilen ins Graue geneigt. Strich weiss. Durchsichtig. Auf den vollkommenen Spaltungsflächen Perlmutterglanz, ausserdem Demantglanz, in den Fettglanz geneigt. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 6,8—7. In dünnen Blättchen biegsam. Chemische Zusammensetzung: PbO, SO_3 + PbO, CO_2 mit 53,15 schwefelsaurem Bleioxyd und 46,85 kohlensaurem Bleioxyd. Vor dem Löthrohre auf Kohle leicht reducirbar. Löst sich in Salpetersäure unter schwachem Aufbrausen und Abscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd auf. Hat sich bis jetzt nur zu Leadhills in Schottland gefunden.

Digitized by Google

575. Leadhillit.

Monoklinoëdrisch; in sehr complicirten Formen. Die Combinationen erscheinen auf den ersten Anblick wie hexagonale Formen und haben fast immer ein tafelartiges Ansehen. Derb, dabei schaalig oder körnig abgesondert. Spaltbarkeit basich höchst vollkommen. Bruch muschlig, kaum wahrnehmbar. Farbe gelblichweiss, in das Blassgraue, Grüne, Gelbe, Braune. Strich weiss. Sehr wenig spröde. Härte = 2,5; spec. Gew. = 6,0 — 6,4. Chemische Zusammensetzung: PbO, SO_3 + 3 PbO, CO_2 mit 27,44 schwefelsaurem Bleioxyd und 72,56 kohlensaurem Bleioxyd. Vor dem Löthrohre auf der Kohle schwillt er etwas an, wird gelb, nach dem Erkalten wird er weiss; reducirt sich leicht. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd. Findet sich zu Leadhills in Schottland.

576. Caledonit.

Rhombisch, $\overline{P}\infty$ 95°, ∞P 109°. Die Krystalle theils einzeln und rein ausgebildet, theils büschelförmig gruppirt. Spaltbarkeit domatisch nach $\overline{P}\infty$, makrodiagonal und brachydiagonal. Bruch uneben. Durchsichtig bis durchscheinend. Fettglanz. Farbe dunkelspangrün ins Berggrüne. Strich grünlichweiss. Härte = 2,5 — 3; spec. Gew. = 6,4. Chemische Zusammensetzung: CuO, CO_2 + 2 PbO, CO_2 + 3 PbO, SO_3 mit 55,8 schwefelsaurem Bleioxyd, 32,8 kohlensaurem Bleioxyd, 11,4 kohlensaurem Kupferoxyd. Vor dem Löthrohre auf Kohle wird er reducirt. In Salpetersäure löst er sich mit schwachem Brausen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd. Hat sich zugleich mit den beiden folgenden Mineralsubstanzen zu Leadhills in Schottland gefunden.

577. Bismutit,

Amorph(?). Bruch muschlig, in das Unebene und Erdige. Farbe gelblichgrau, strohgelb, auch zeisig- und berggrün. Strich grünlichgrau oder weiss. Undurchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Mehr oder weniger glasglänzend, in das Matte. Härte = 4 — 4,5; spec. Gew. = 6,909. Chemische Zusammensetzung: wesentlich kohlensaures Wismuthoxyd mit etwas schwefelsaurem Wismuthoxyd. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er etwas Wasser, verknistert und wird grau. Auf Kohle schmilzt er sehr leicht und wird unter Aufbrausen zu einem Metallkorn reducirt, welches bei längere Zeit fortgesetztem Blasen die Kohle mit Wismuthoxyd beschlägt. In Salzsäure löst er sich unter Aufbrausen auf. Findet sich auf der Eisensteingrube Arme Hülfe zu Ullenreuth

Digitized by Google

im Voigtlande, ausserdem zu Schneeberg und Johanngeorgenstadt in Sachsen.

Der Calstronbaryt von Shoharie in New-York, welcher die Formel $BaO, SO_3 + (SrO, CaO) CO_2$ haben soll, scheint ein Gemenge von Baryt mit kohlensaurem Strontian und kohlensaurem Kalk zu sein, und das Barytsulfatocarbonat, das sich in Cumberland findet, nur eine Umwandlungspseudomorphose von Baryt nach Witherit.

d. Sulfate mit Arseniaten.

578. Eisensinter (Pittizit, Eisenpecherz, Arsenikeisensinter).

Amorph. Nierenförmig, traubig, zuweilen krummschaalig abgesondert, oft mit einem matten, erdigen, gelblichen oder braunlichen Ueberzuge. Derb, rindenförmig. Bruch muschlig. Gelblich-, röthlich-, schwärzlichbraun, selten grünlichschwarz. Strich licht ockergelb, gelblichweiss. Durchscheinend. Fettglanz, der zuweilen dem Glasglanz sich nähert. Etwas spröde. Sehr leicht zersprengbar. Härte = 2—3; spec. Gew. = 2,2—2,5. Chemische Zusammensetzung 1) der Varietät von Freiberg: $(Fe_2 O_3, 2 SO_3 + 15 HO) + (3 Fe_2 O_3, 2 As O_5 + 15 HO)$ mit 24—28,4 Arseniksäure, 4,3—5,2 Schwefelsäure, 54,6—58,0 Eisenoxyd, 12,59—15,4 Wasser; 2) der Varietät von Gastein: $3 (2 Fe_2 O_3, SO_3 + 5 HO) + 5 (2 Fe_2 O_3, As O_5 + 5 HO)$ mit 20 Arseniksäure, 14 Schwefelsäure, 35 Eisenoxyd, 30 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel sauer reagirendes Wasser; bei stärkerem Erhitzen entwickelt sich viel schweflige Säure. Schmilzt auf der Kohle mit Blasenwerfen und starker Entwickelung arsenikalischer Dämpfe zu einer magnetischen, eisenschwarzen Schlacke. Löst sich in Salzsäure mit gelber Farbe auf. Ist ein neueres Gebilde, das wahrscheinlich durch Zersetzung des Arsenikkieses entstanden ist. Findet sich auf dem Sieglitzstollen im Rathhausberge bei Gastein, zu Freiberg, Schneeberg und Schwarzenberg in Sachsen.

e. Sulfate mit Phosphaten.

579. Diadochit (Phosphoreisensinter).

Amorph. Nierenförmig, getropft, krummschaalig abgesondert. Bruch muschlig. Braun und gelb. Strich weiss. Durchscheinend bis undurchsichtig. Wachsglanz, in den Glasglanz. Härte = 3; spec. Gew. = 2,035—2,037. Chemische Zusammensetzung: $3 (Fe_2 O_3, 2 SO_3 + 12 HO) + (5 Fe_2 O_3, 3 PO_5 + 18 HO)$ nach Rammelsberg, und $Fe_2 O_3, 2 PO_5 + 4 Fe_2 O_3, SO_3 + 32 HO$ nach Leopold

Digitized by Google

Gmelin mit 14,05 Phosphorsäure, 14,366 Schwefelsäure, 37,65 Eisenoxyd, 33,3 Wasser. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel sauer reagirendes Wasser; auf Kohle bläht er sich etwas auf und schmilzt zu einer schwarzen, wenig magnetischen Masse. Mit Flüssen Eisenreaction. Der Diadochit ist ein neueres Gebilde, das an den Eisensinter erinnert. Er findet sich in Alaunschieferbauen und Brüchen zu Arnsbach bei Gräfenthal und zu Garnsdorf bei Saalfeld am Thüringer Walde.

B. Mineralien von der Zusammensetzung organischer Körper.

I. Oele.

580. Steinöl (Naphtha, Erdöl, Bitumen, Petroleum).

Flüssig. Spec. Gew. = 0,7—0,8. Bituminöser Geruch. Verflüchtigt sich etwas an der Luft. Siedet etwas bei 98°. Entzündet sich leicht bei Annäherung eines brennenden Körpers und verbrennt unter Verbreitung eines bituminösen Geruches. Löst sich in absolutem Alkohol und Aether. Nicht löslich in Wasser. Chemische Zusammensetzung: wesentlich Kohlenstoff und Wasserstoff in verschiedenen Verhältnissen. Nach Thomson, Saussure und Dumas beträgt der Gehalt an Kohlenstoff 82,2—87,7, an Wasserstoff 11,98—14,8. Man unterscheidet Naphtha. Dünnflüssig. Farblos. Graulich-, gelblichweiss, in das Röthlich- und Weissgelbe. Opalisirt zum Theil. Durchsichtig. Gemeines Steinöl. Mehr oder weniger dickflüssig. Dunkelgelb bis dunkelbraun. In auffallendem Lichte zuweilen grünlich. Halbdurchsichtig bis halbdurchscheinend. Der Bergtheer: bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssig. Fettglänzend. Durchscheinend bis undurchsichtig. Schwärzlichbraun, in das Pechschwarze, zuweilen in das Gelbliche oder Röthliche. Spec. Gew. = 0,8—1,2. Ist als eine Auflösung von Asphalt in Steinöl zu betrachten, deren Consistenz von der Quantität des Asphalts abhängig ist. Das Steinöl quillt theils mit, theils

Digitized by Google

ohne Wasser aus Klüften verschiedener Gesteine, hauptsächlich aus gemeinen Kalk- und Sandsteinen, oder aus lockerem Boden. Zu Tegernsee in Bayern, zu Salies in den Pyrenäen, zu Amiano bei Parma, in der Nähe des capischen Meeres. Der Bergtheer findet sich in grösserer Quantität, indem er theils für sich, theils mit Wasser Quellen bildet. Selten erscheint er in solcher Quantität, dass dadurch Seen gebildet werden, wie es auf Trinidad der Fall ist, wo der Pitch-Lake aus Bergtheer besteht. Der Bergtheer findet sich am Harz, in den norddeutschen Niederungen, im Elsass u. a. O.

II. Harze.

581. Bernstein.

Amorph; in rundlichen oder stumpfeckigen Stücken; getropft, birn-, kugelförmig, cylindrisch, geflossen. Schliesst zuweilen Insekten, Luftblasen, Pflanzentheile ein oder enthält Abdrücke von Holz. Bruch vollkommen muschlig. Gelb in verschiedenen Abänderungen, bis in das Hyacinthrothe und Braune. Durchsichtig bis durchscheinend. Zuweilen mit gestreiften, gefleckten, geflammten Zeichnungen. Strich gelblichweiss. Wachsglanz. Inwendig stark glänzend. Wenig spröde. Wird gerieben stark negativ elektrisch. Härte = 1—1,1; spec. Gew. = 2,25. Chemische Zusammensetzung: nach Schrötter $C_{10} H_4 O$ mit 78,98 Kohlenstoff, 10,50 Wasserstoff, 10,52 Sauerstoff. Bei 280—290° schmilzt der Bernstein und es entwickelt sich Wasser, brenzliche Oele und Bernsteinsäure. Die näheren Bestandtheile sind Bitumen, zwei Harze, ätherisches Oel und Bernsteinsäure. Der Bernstein ist ein Product vorweltlicher Coniferen, er kommt vorzüglich in tertiären Braunkohlenlagern und in den dieselben begleitenden Thon-, Lehm- und Sandmassen vor. Von geringerer Bedeutung ist das Vorkommen des Bernsteins im jüngeren Flötzgebirge. Findet sich besonders im nördlichen Deutschland, in Curland, Liefland, Spanien und Sicilien.

582. Asphalt (Bitumen, Judenpech, Judenharz).

In kugligen, traubigen, nierenförmigen Gestalten, unbestimmt eckigen Stücken. Derb, eingesprengt, zuweilen blasig. Schwarz, zuweilen in das Braune. Strich ebenso. Undurchsichtig. Milde. Härte = 2; spec. Gew. 1,1—1,2. Wird durch Reiben negativ elektrisch. Chemische Zusammensetzung: Kohlenstoff 75,85—88,63, Wasserstoff 6,15—9,6, Sauerstoff und Stickstoff 1,70—21,42, un-

Digitized by Google

organische Bestandtheile 1,8—15,8. Nähere Bestandtheile sind Asphalten C_{20} H_{32} O_3 eine in Aether unlösliche, glänzend schwarze Substanz und Harz. Der Asphalt schmilzt bei ungefähr 100° oder bei etwas höherer Temperatur, entzündet sich leicht, verbrennt mit leuchtender, etwas russender Flamme, unter Verbreitung eines bituminösen Geruches, und hinterlässt mehr oder weniger Asche. Löst sich sehr wenig in Weingeist, vollkommen oder zum grossen Theil in Steinöl, Terpentinöl. Die Bildung des Asphaltes ist vulkanischer Thätigkeit zuzuschreiben, obgleich sehr häufig sein Vorkommen nicht den geringsten Zusammenhang mit vulkanischen Erscheinungen zeigt. Findet sich in zusammenhängenden Lagen für sich, oder im Gemenge mit festen Gestein- oder lockeren Schutt- und Sandmassen, oder auf Klüften, besonders im Kalkstein, bald in Begleitung von Resten organischer Wesen. Er kommt ferner zuweilen auf Erzlagerstätten, sowohl auf Gängen als auch auf Nestern und Lagern im Flötz- und Uebergangsgebirge, und, obgleich selten, auch im krystallinischen Schiefergebirge vor. Ausgezeichnete Fundorte sind: Aindepartement und Departement des Niederrheins in Frankreich, im Val Travers im Canton Neufchatel, Todtes Meer, Aolonia in Albanien, Dannemora in Schweden.

583. Retinit (Retinasphalt, Walchowit).

Es sind unter diesem Namen verschiedene fossile Harze zusammengestellt, die in ihren Eigenschaften von einander abweichen und noch sehr unvollständig untersucht sind. Alle diese Varietäten erscheinen in rundlichen, stumpfeckigen Stücken, derb, zuweilen in ganzen Lagermassen. Eingesprengt, als Ueberzug. Bruch muschlig, bis uneben. Gelblich oder braun in verschiedenen Abänderungen. Mehr oder weniger glänzend, von Wachsglanz. In verschiedenem Grade durchscheinend. Wird durch Reiben negativ elektrisch. Härte = 1—2; spec. Gew. = 1,05—1,2. Chemische Zusammensetzung eines Retinits aus den Kohlengruben von Walchow in Mähren: C_{12} H_9 O; diese Varietät schmilzt bei 250° zu einer ölartigen Flüssigkeit und giebt bei der trockenen Destillation Theer, eine ameisensäurehaltige Flüssigkeit und gasförmige Producte. Findet sich besonders in Braunkohlenlagern, aber auch im Steinkohlengebirge und im Torf. In der Braunkohle findet er sich bei Halle, zu Bovey in Devonshire, am Cap-Sable in Maryland, Walchow in Mähren u. a. O.

Digitized by Google

584. Copalin.

Derb, in unregelmässigen Stücken. Bruch muschlig. Hellgelb, gelblichbraun. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Wachsglanz ins Glasähnliche. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,046—1,053. Chemische Zusammensetzung: $C_{10} H_{32} O$ mit 85,73 Kohlenstoff, 11,50 Wasserstoff, 2,77 Sauerstoff. In gelinder Wärme schmilzt er, entzündet sich leicht und verbrennt mit stark russender Flamme, ohne Asche zu hinterlassen. In siedendem Weingeist löst er sich nur wenig auf. Er enthält algenartige Pflanzen und Insecten als Einschlüsse. Findet sich in beträchtlicher Menge in einem blauen Thone am Highgate-Hill bei London, so wie in Ostindien.

585. Berengelit.

In Massen von grossem Umfange. Bruch muschlig. Dunkelbraun mit einem Strich ins Grüne. Pulver gelb. Harzglanz. Harzigen, unangenehmen Geruch und etwas bitteren Geschmack. Chemische Zusammensetzung: $C_{40} H_{30} O_7$ mit 72,036 Kohlenstoff, 9,115 Wasserstoff, 18,849 Sauerstoff. Er schmilzt schon unter der Siedehitze des Wassers und bleibt dann bei gewöhnlicher Temperatur weich und schmierig. Löst sich leicht in Alkohol und Aether, ebenfalls in verdünnter Kalilauge. Findet sich in der Provinz St. Juan de Berengela in Südamerika, ungefähr 100 Meilen von Arica.

586. Branchit.

Bildet mit Eisenkies und Chalcedon kleine Adern in Braunkohle bei Monte Vaso in Toscano. Hart, durchsichtig, farblos, fettig anzufühlen, geruch- und geschmacklos. Spec. Gew. = 1,0. Schmilzt bei 75°. Verbrennt ohne Rückstand und krystallisirt aus der weingeistigen Lösung in zarten Bläschen.

587. Guyaquillit (Guayaquillit).

Derb, in grossen Massen. Hellgelb. Undurchsichtig. Wird vom Wasser leicht angegriffen und lässt sich in Pulver verwandeln. Spec. Gew. = 1,092. Chemische Zusammensetzung: $C_{20} H_{13} O_3$ mit 76,783 Kohlenstoff, 8,148 Wasserstoff, 15,069 Sauerstoff. Beginnt bei 70° zu schmelzen, ist bei 100° flüssig, nach dem Erkalten zähe, durchscheinend, von harzigem Bruch und Glanz. Löst sich in Weingeist mit gelber Farbe; die Auflösung ist von intensiv bitterem Geschmack. Zu Guyaquil in Südamerika.

588. Middletonit.

In kleinen gerundeten Massen, oder dünnen Lagen zwischen Kohlenschichten. Röthlichbraun. Harzglänzend. Geruch- und ge-

Digitized by Google

schmacklos. Hart und spröde. Leicht zu pulvern. Spec. Gew. = 1,6. Chemische Zusammensetzung: $C_{20} H_{11} O$ mit 86,565 Kohlenstoff, 7,772 Wasserstoff, 5,663 Sauerstoff. Er verändert sich an der Luft und wird schwarz, bei 200° wird er noch nicht zersetzt, bei stärkerem Erhitzen giebt er brenzliche Producte. Er verbrennt mit russender Flamme und hinterlässt eine voluminöse Kohle, die ohne Rückstand zu hinterlassen verbrennt. In siedendem Weingeist, Aether und Terpentinöl unlöslich. Findet sich in einer Steinkohlengrube zu Widdleton bei Leeds, und in einer Kohle von Newcastle.

589. Elaterit (Elastisches Erdpech).

Weich; elastisch wie Kautschuk, zuweilen etwas klebend. Bräunlich bis schwarz. Geruch bituminös. Spec. Gew. = 0,8—1,23. Chemische Zusammensetzung der Hauptmasse nach wahrscheinlich die eines Kohlenwasserstoffes von der Formel CH. Schmilzt leicht und verbrennt mit russender Flamme, wobei etwas Asche zurückbleibt. In Weingeist wenig löslich. Findet sich besonders ausgezeichnet zu Castleton in Derbyshire auf Bleiberggängen im Bergkalk mit Kalkspath und Flussspath, ferner zu Montrelais bei Nantes in Frankreich im Kohlensandstein, und zu Woodbury in Connecticut in einem bituminösen Kalksteine.

590. Ozokerit (Erdwachs).

Amorph; in unregelmässig geformten derben Massen; mehr oder weniger verworren krummschaalig abgesondert; zuweilen fasrig. Bruch in einer Richtung flachmuschlig, in anderen Richtungen splittrig. Wachsglanz, auf dem Bruche perlmutterglänzend. In dünnen Lagen braun oder gelbbraun. Stark an den Kanten durchscheinend, in dünnen Splittern durchsichtig. Mild, zähe, biegsam, wie Wachs zu schneiden. Geruch etwas steinölartig. Chemische Zusammensetzung: ein Gemenge von verschiedenen Kohlenwasserstoffen, die in ihrer Zusammensetzung übereinstimmen, sich aber durch ungleiches specifisches Gewicht und ungleiche Schmelzpunkte wesentlich von einander unterscheiden. Löst sich in geringer Menge in siedendem Weingeist und Äther, Terpentinöl, Steinöl und fetten Oelen. Schmilzt bei 89° und siedet ungefähr bei 300°, wobei eine ölige, brenzlich riechende Flüssigkeit übergeht, die nach einiger Zeit erstarrt; zugleich entweichen brennbare Gase und es bleibt ein kohliger Rückstand. Der Ozokerit findet sich am Berge Zietrisika in der Moldau, zu Newcastle in Höhlungen in der Kohle, bisweilen auch in festen Sandsteinfelsen, ferner zu Garning in Oesterreich, Wettin bei Halle.

Digitized by Google

591. Hatchetin.

Feinkörnige Massen oder dünne Platten. Gelb. Durchsichtig. Perlmutterglänzend. Härte = 1; spec. Gew. = 0,916. Bei gewöhnlicher Temperatur geruchlos, beim Erhitzen fettähnlich riechend. Chemische Zusammensetzung die des Ozokerits, unterscheidet sich aber von diesem durch seine Löslichkeit in Aether. Schmilzt bei etwa 46° und scheint sich bei vorsichtigem Erhitzen überdestilliren zu lassen. An der Luft wird er allmählich schwärzlich und undurchsichtig. Findet sich an mehreren Orten in der englischen Steinkohlenformation. Die Varietät von Merthyr-Tydvil in Südwales bildet kleine Gangtrümmer mit Kalkspath und Bergkrystall in Eisenstein. Fundorte in Schottland sind Loch-Fyne und Inverany. Findet sich ferner in dem thonigen Sphärosiderit bei Rodenberg in der Grafschaft Schaumburg, so wie in den Sphärosideritkugeln von Rositz in Mähren.

592. Idrialit (Quecksilberbranderz).

Derb; theils unvollkommen schiefrig, theils festkörnig abgesondert. Bruch uneben. Graulich, bis bräunlichschwarz. Strich schwärzlichbraun. Undurchsichtig. Fettglanz. Härte = 1—1,5; spec. Gew. 1,4—1,6. Milde. Etwas fettig anzufühlen. Chemische Zusammensetzung: Hauptbestandtheil Idrialin, mit wechselnden Mengen von Zinnober und anderen Bestandtheilen. Das Idrialin C_{42} H_{14} O besteht aus 91,99 Kohlenstoff, 5,094 Wasserstoff, 2,916 Sauerstoff. — Schmilzt bei 250° und setzt dünne, weisse, irisirende Schuppen ab. Entzündet sich am Lichte, brennt mit etwas rauchender Flamme und hinterlässt eine röthlichbraune Asche. Findet sich zu Idria in Friaul in den Schiefern der dortigen reichen Quecksilberlagerstätte.

593. Scheererit.

Kleine, weisse, nadelförmige Krystalle in Höhlungen zwischen den Holzfasern oder blättrige durchscheinende Ueberzüge zwischen den Holzschichten. Bruch muschlig. Weiss, ins Graue, Gelbe, Grüne geneigt. Strich weiss. Durchsichtig ins Durchscheinende. Perlmutterartigen Fettglanz. Ohne Geruch und Geschmack. Weich. Spröde. Fettig anzufühlen. Spec. Gew. = 1,0—1,2. Chemische Zusammensetzung: 73 Kohlenstoff und 24 Wasserstoff. Schmilzt bei 44° zu einer öligen Flüssigkeit, die beim Erkalten nicht wieder erhärtet, bei Berührung mit einem harten Gegenstande aber sogleich krystallinisch erstarrt. Verflüchtigt sich schon bei 100°. In einem Glasrohre sublimirt er vollständig und setzt sich im kälteren Theile in durchsichtigen Tropfen ab. Verbrennt mit schwach russender

Digitized by Google

Flamme und unter Verbreitung eines schwachen aromatischen brenzlichen Geruches, ohne Rückstand zu hinterlassen. In Wasser unlöslich. Leicht löslich in Weingeist und Aether. Findet sich in einem Braunkohlenlager zu Utznach bei St. Gallen in der Schweiz.

594. Könlit (Könleinit).

Blättrig krystallinischer Anflug. Weiss oder grau. Spec. Gew. = 0,88. Chemische Zusammensetzung: C_2 H mit 92,49 Kohlenstoff und 7,42 Wasserstoff. Schmilzt bei 107°, siedet bei ungefähr 200°, wobei die Flüssigkeit sich bräunt. Bei der Destillation bleibt ein kohliger Rückstand. Ist ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Aether und Oelen, schwerer löslich in Weingeist, aus welcher Lösung er beim Erkalten in dünneren, fettglänzenden Blättchen wieder anschiesst. Findet sich im tertiären Braunkohlenlager zu Utznach bei St. Gallen in der Schweiz, und zwar ausschliesslich in Kieferstämmen.

595. Fichtelit.

Krystallinische Lamellen, die sich zwischen den Jahresringen von Fichtenstämmen in einem Torflager bei Redwitz in der Nähe des Fichtelgebirges finden. Krystallisirt in platten prismatischen Nadeln. Farblos. Durchsichtig. Perlmutterglänzend. Fettig anzufühlen. Geruch- und geschmacklos. Leichter als Wasser. Schmilzt bei 46° und erstarrt nach einiger Zeit krystallinisch. Chemische Zusammensetzung: C_3 H_5 mit 89,3 Kohlenstoff und 10,7 Wasserstoff. Löst sich in Weingeist sehr wenig, sehr leicht dagegen in Aether.

596. Xyloretin, Phylloretin, Tekoretin.

In Höhlungen von Fichtenstämmen und in dem Fichtenholz, die sich in den Sümpfen von Holtegaart in Dänemark finden, kommen drei fossile Harze, das Xyloretin, Phylloretin und Tekoretin vor. Das Xyloretin C_{40} H_{34} O_4 findet sich in dem Holz, aus welchem es durch Weingeist ausgezogen werden kann. Es scheidet sich beim Verdunsten der ätherischen Lösung in kleinen Krystallen ab. Es schmilzt bei 165°. Das Phylloretin löst sich leicht in Weingeist, krystallisirt in farblosen, glimmerartigen Blättchen, schmilzt zwischen 76—87° und siedet bei etwa 360°. Die gefundene Zusammensetzung stimmt annäherungsweise mit der Formel C_8 H_5. Das Tekoretin ist schwerer in Weingeist löslich als das Phylloretin, leicht löslich in Aether. Krystallisirt in grossen hemiprismatischen Krystallen, schmilzt bei 45° und siedet bei etwa 360°.

Digitized by Google

Das Tekoretin scheint nichts Anderes zu sein als Fichtelit, der mit etwas Könlit verunreinigt ist, eben so wie das Phylloretin ein mit Fichtelit verunreinigter Könlit zu sein scheint.

597. Hartit.

Walrathähnliche Massen, welche die Längen- und Quersprünge theils von holzförmiger Braunkohle, theils von Kieselholz ausfüllen. Weiss. Fettartig glänzend. Geruch- und geschmacklos. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in Weingeist, leicht löslich in Aether. Spec. Gew. = 1,046. Chemische Zusammensetzung: $C_6 H_5$ mit 87,473 Kohlenstoff und 12,048 Wasserstoff. Schmilzt bei 74° und erstarrt sogleich beim Erkalten; beim stärkeren Erhitzen lässt er sich zum grössten Theile überdestilliren. Findet sich in einer Kohlengrube zu Oberhart, in demselben Braunkohlenlager, in welchem auch der Hartin gefunden wird.

598. Hartin.

Walrathähnliche Massen. Weiss. Geruch- und geschmacklos. Spec. Gew. = 1,115. Ganz unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol und Aether, löslich in Naphtha, aus deren heissgesättigter Lösung er sich in langen, nadelförmigen Krystallen abscheidet. Sehr spröde. Lässt sich zwischen den Fingern zu Pulver reiben, erweicht bei 200° und schmilzt bei 210° zu einer klaren, etwas gelblichen ölartigen Flüssigkeit. An der Luft verbrennt der Hartin mit leuchtender, stark russender Flamme. Chemische Zusammensetzung: $C_{20} H_{17} O_2$ mit 78,26 Kohlenstoff, 10,92 Wasserstoff, 10,82 Sauerstoff. Findet sich mit dem Hartit zu Oberhart bei Gloggnitz in Oesterreich.

599. Dopplerit.

Eine in grosser Menge in einem mächtigen Torflager unweit Aussee in Steyermark vorkommende Substanz, die im feinsten Zustande gelatinös, fettartig glasglänzend, bräunlichschwarz mit dunkelholzbraunem Strich und in dünnen Blättchen erscheint, die unter dem Mikroskop feine organische Fasern sind. Mit röthlicher Farbe durchscheinend. Spec. Gew. = 1,089. An der Luft wird die Substanz sehr elastisch und dem Kautschuk ähnlich. Schrötter fand die bei 100° getrocknete Substanz zusammengesetzt aus 51,63 Kohlenstoff, 5,34 Wasserstoff und 43,03 Sauerstoff. Die frische Substanz verliert beim Austrocknen 78,5 Proc. Wasser, wird vollkommen glasglänzend und gleicht sehr dem aus Steinkohlentheer dargestellten schwarzen Pech.

Digitized by Google

600. Pyropissit (Leukopetrit).

Eine früher für erdige Braunkohle gehaltene Masse. Graulichbraun. Leicht zerreiblich. Undurchsichtig. Glanzlos. Auf dem Bruche erdig und wird durch Streichen mit den Fingern fettglänzend. Spec. Gew. = 0,493—0,522. Chemische Zusammensetzung: CH, wenig O. Siedendes Alkohol zieht 30 Proc. einer weissen wachsähnlichen, leicht schmelzbaren und leicht entzündlichen Masse aus. Beim Erhitzen über 100° schmilzt der Pyropissit unter starkem Aufwallen und unter Ausstossen dicker weisser Dämpfe zu einer schwachen asphaltähnlichen Masse von 1,1145 spec. Gew. Bei der trockenen Destillation giebt der Pyropissit bis zu 62 Proc. Paraffin, und 1 Pfund giebt 3 Kubikfuss Leuchtgas. Findet sich in einer $\frac{1}{2}$—$\frac{5}{8}$ Lachter mächtigen Lage zn Weissenfels bei Halle.

604. Piauzit.

Gangförmige derbe Masse in einem Braunkohlenlager in der Nähe von Piauze in Krain. Bruch unvollkommen muschlig. Schwarzbraun. Fettglänzend. Spec. Gew. = 1,22. In dünnen Kanten etwas durchscheinend. Schmilzt bei 315° und entwickelt dabei einen aromatischen Geruch. Brennt mit leuchtender, stark russender Flamme mit Hinterlassung von etwa 6 Proc. Asche. Löst sich fast vollständig in Aether, wasserfreiem Alkohol und Aetzkali.

III. Kohlen.

602. Anthracit (Kohlenblende).

Amorph. Derb und eingesprengt, selten stänglich, in Stamm- und Aststücken mit krummschaaliger Absonderung. Bruch muschlig. Eisenschwarz bis graulichschwarz. Strich unverändert. Spröde. Vollkommener, zum Theil starker Leiter der Elektricität. Undurchsichtig. Starker metallischer Glasglanz. Härte = 2—2,5; spec. Gew. = 1,3—1,75. Chemische Zusammensetzung: 94 Kohlenstoff, das Uebrige Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und unorganische Bestandtheile. Schmilzt nicht. Verbrennt schwer, ohne merklichen Geruch, theils ohne, theils mit schwacher Flamme und hinterlässt etwas Asche. Giebt beim Erhitzen im Kolben etwas Wasser, aber kein brenzliches Oel. Mit Salpeter verpufft er ziemlich lebhaft. Wird von Kalilauge nicht angegriffen und ertheilt derselben keine Farbe. In Aether und Terpentinöl unlöslich. Das Vorkommen des Anthracits lässt hinsichtlich der vegetabilischen Abkunft keinen Zweifel übrig. Er findet sich in concentrirten Massen weit seltner

Digitized by Google

tertiären Gebilden und aufgeschwemmten Massen. Sehr häufig kommt in den Braunkohlen Schwefelkies vor. Ist darin die Menge des Schwefelkieses und des Thones überwiegend, so entsteht daraus die Alaunerde. Nach den äusseren Eigenschaften unterscheidet man folgende Varietäten der Braunkohle: muschlige Braunkohle (Gagat), holzige Braunkohle, bastförmige Braunkohle, Nadelkohle, Moorkohle, Schieferkohle, Papierkohle, erdige Braunkohle und Alaunerde. Findet sich in der Braunkohlenformation.

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt.

Von den zusammengesetzten Mineralien.

(Das Wichtigste aus der Geognosie.)

Die grossen, unter sich mehr oder weniger zusammenhängenden festen Massen, aus denen wesentlich die Erdoberfläche besteht, bezeichnet man mit dem Namen der Gebirgsmassen. Dieselben bestehen aus Felsarten und diese wiederum aus mechanisch einfachen Mineralien. Die Felsarten sind entweder gleichartig (einfach) oder ungleichartig (gemengt). Beispiele gleichartiger Felsarten sind: Gyps, Steinsalz, Quarz, Kalkstein, Dolomit; Beispiele ungleichartiger Felsarten; Granit (Orthoklas, Quarz und Glimmer), Glimmerschiefer (Quarz und Glimmer), Syenit (Orthoklas und Hornblende), Diorit (Albit und Hornblende), Dolerit (Labrador und Augit), Gabbro (Labrador und Schillerspath) u. s. w. Einige sehr feine und innige Gemenge wie z. B. Aphanit, Thon, mancher Basalt u. s. w. besitzen den Schein der Einfachheit.

Die ungleichartigen Gebirgsarten bestehen aus verschiedenen einfachen Mineralien und zwar am häufigsten aus Quarz, Feldspath (Orthoklas, Albit u. s. w.), Glimmer, Hornblende, Chlorit, Talk, Augit, Diallag, Hypersthen, Granat, Serpentin, Schillerspath, Kalk, Magneteisen. Von diesen Gemengtheilen nennt man diejenigen, welche den wesentlichen Charakter einer Gebirgsart ausmachen, wesentliche Bestandtheile, alle übrigen aber, welche nur stellenweise und in verhältnissmässig geringer Menge darin

Digitized by Google

getroffen werden, w. z. B. Turmalin, Magneteisen, Granat, Titaneisen u. s. w., zufällige oder accessorische Bestandtheile.

Bezüglich der Verbindung der Gemengtheile in einer Gebirgsart theilt man die Gebirgsarten in lose, dichte, körnige, schiefrige, breccienartige, mandelsteinartige und porphyrartige.

Zu den losen Gebirgsarten zählt man alle diejenigen, deren Theile entweder gar keinen Zusammenhang oder doch einen so geringen besitzen, dass dadurch eine gewisse Plasticität ihrer Masse verursacht wird; ersteres ist der Fall bei den Sandarten, letzteres bei den Thonarten.

Die dichten Gebirgsarten haben eine wirkliche oder anscheinend amorphe Masse wie Kalkstein, Kreide, Quarzfels u. s. w.

Die körnigen Gebirgsarten sind entweder krystallinisch-körnig, wie Marmor, Granit u. s. w., oder conglutinirt körnig wie Sandstein; die schiefrigen sind entweder krystallinisch schiefrig wie Glimmerschiefer, Hornblendenschiefer oder conglutinirt schiefrig wie einige Thonschiefer.

Die breccien- oder trümmerartigen Gebirgsarten bestehen aus grösseren oder kleineren, oft sehr unregelmässigen Bruchstücken verschiedener Gesteine, die durch ein mehr oder minder deutlich wahrnehmbares Bindemittel mit einander verbunden sind.

Die mandelsteinartigen Gebirgsarten enthalten zahlreiche Blasenräume oder Höhlungen, welche entweder leer, oder gewöhnlich mit gewissen Mineralien wie Zeolithen, Kalkspath u. s. w. ganz oder theilweise angefüllt sind.

Die porphyrartigen Gebirgsarten bestehen aus einer derben oder feinkörnig krystallinischen Gebirgsmasse, in welcher sich einzelne grosse Krystalle oder krystallinische Körner abgeschieden haben; hierher gehören Porphyr, porphyrartiger Granit, porphyrartiger Grünstein u. s. w.

In Bezug auf die Absonderung im Grossen unterscheiden sich die Gebirgsarten in plattenförmig-, säulenförmig-, kuglig- und massiv abgesonderte. Wenn eine Gebirgsmasse nach verschiedenen Richtungen mit Spalten oder Klüften durchzogen ist, so nennt man dieselbe zerklüftet. Die Klüfte sind entweder leer oder mit Mineralien, wie mit Quarz, Amianth u. s. w., ausgefüllt.

Die Gebirgsmassen nennt man geschichtet, sobald sie in parallele, auf grössere Entfernungen hin ununterbrochen fortgehende Lagen oder Schichten abgetheilt sind. Die Schichten sind

Digitized by Google

entweder auf chemischem Wege entstanden und sind in diesem Falle krystallinisch in Folge der überwiegenden Ausscheidung krystallinischer Blättchen wie von Chlorit, Glimmer u. s, w., oder sie haben sich auf mechanischem Wege durch allmähliches Absetzen aus einer Flüssigkeit gebildet.

Die Schichten sind entweder horizontal oder geneigt, oder zuweilen selbst vertikal. Die Erstreckung der Schichten in die Länge nach einer Weltgegend hin, heisst ihr Streichen, ihre Neigung gegen den Horizont das Fallen derselben. Für die horizontale Schichtung braucht man den Ausdruck söhlig, für die vertikale den Ausdruck seiger. Wenn eine Gebirgschicht an die Oberfläche eines Gebirges tritt, so sagt man, sie gehe zu Tage aus; die so zum Vorschein kommende Grenze derselben nennt man das Ausgehende. Die Gehirgsmasse, welche an eine Schichtenreihe unmittelbar zu oberst grenzt, nennt man das Hangende oder das Dach, die zu unterst an sie grenzende Masse das Liegende oder die Sohle.

Die nicht geschichteten oder massigen Gebirgsarten sind häufig zerklüftet oder abgesondert.

Unter Lagerung einer Felsart versteht man die Art des Ueber- oder Nebeneinandervorkommens zweier oder mehrerer Gebirgsmassen.

Gebirgsmassen, welche als Ausfüllungen untergeordneter Räume in anderen Gebirgsmassen oder Formationen erscheinen, lassen sich bezüglich ihrer Gestalt und Lage in drei Hauptklassen bringen, in Gänge, Lagen und Stöcke oder Nieren.

Gänge werden die fremdartigen Mineralpartien genannt, wenn sie eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte plattenförmige Gestalt besitzen, und wenn ihre beiden grössten Begrenzungsflächen mit den Schichtungsflächen des angrenzenden Gesteines nicht parallel laufen. Der Eintheilung der Gänge liegen verschiedene Principien zu Grunde. Hauptsächlich theilt man die Gänge ein: 1) nach der Beschaffenheit der Mineralmassen, welche die Gänge constituiren; 2) nach der Entstehungsweise derselben. Nach der ersten Eintheilungsart zerfallen die Gänge in 1) Schuttgänge, 2) Gebirgsmassengänge, 3) Gesteinsgänge und 4) Erzgänge.

Schuttgänge nennt man alle diejenigen Gänge, die entweder aus losen oder doch mindestens aus solchen Mineralmassen bestehen, bei denen eine mechanische Anordnung der Theile unverkennbar oder vorherrschend ist. Hierher gehören demnach

Digitized by Google

Gänge, die durch Massen von thoniger, sand- und kalksteinartiger Beschaffenheit gebildet werden.

Gebirgsmassengänge heissen Gänge, wenn sie aus krystallinischen Silikat-Gebirgsarten, z. B. aus Granit, Porphyr, Grünstein u. s. w., bestehen.

Gesteinsgänge heissen dieselben, wenn sie aus krystallisirten Mineralien, die nicht als Gebirgsarten auftreten, gebildet werden. Diese Mineralien sind am häufigsten Quarz, Hornstein, Feldspath, Achat, Epidot, Kalkspath, Flussspath, Schwerspath, Gyps u. s. w., wovon gewöhnlich das eine oder das andere Mineral vorherrschend erscheint.

Erzgänge nennt man Gänge, wenn in ihnen Erze vorkommen, vorausgesetzt, dass sie übrigens nicht die Beschaffenheit der Gebirgsmassengänge besitzen.

Alle Gänge, welche weder Erze, noch andere zu verwendende Mineralien enthalten, nennt man taube Gänge, die übrigen edle. Häufig sind die Ränder eines Ganges durch eine dünne Lage eines fremdartigen Gesteines gebildet; man nennt in diesem Falle die Ränder Saalbänder.

Nach der zweiten Eintheilungsart der Gänge, welche die Entstehungsweise derselben berücksichtigt, zerfallen die Gänge in 1) Spaltengänge und 2) Ausscheidungsgänge. Werner war der erste, welcher zeigte, dass die meisten Gänge als ausgefüllte Spalten im Gebirgsgestein zu betrachten sein. Diejenigen Gänge, denen eine solche Entstehungsweise nicht zugeschrieben werden kann, bezeichnet man mit dem Namen Ausscheidungsgänge, weil es den Anschein hat, als wäre ihre Masse dem Gebirgsgestein ursprünglich beigemengt gewesen, hätte sich aber später in der Gestalt eines Ganges ausgeschieden.

Den Gängen ähnlich sind die plattenförmig gestalteten Mineralmassen, die man Lager, im geschichteten Gebirge Flötze nennt.

Kleinere Massen eines die umgebende Hauptmasse fremden Gesteines nennt man Nieren (Nester).

Eine Vereinigung vieler, nach verschiedenen Richtungen laufender und vielfach sich schneidender Gänge wird mit Einschluss der dazwischen liegenden Masse, ein Stockwerk genannt. Erreichen die Lager eine bedeutende Mächtigkeit ohne grosse Erstreckung, so sind es liegende Stöcke, verlieren sie sich bald in die Tiefe, stehende Stöcke.

Die Butzenwerke sind Erzanhäufungen (besonders von Bleiglanz, Brauneisenstein) im Gebirge, welche von keiner sehr grossen,

Digitized by Google

aber ziemlich gleichförmigen Ausdehnung, und durch Klüfte miteinander verbunden sind.

Eintheilung der Gebirgsarten.

Die Gebirgsarten können eingetheilt werden: 1) nach ihrer Massenbeschaffenheit, 2) nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Schichtung, 3) nach der Art ihrer Entstehung, 4) nach ihrem Alter, 5) nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Versteinerungen. Die bekannteste Eintheilung nach dem Alter der Gebirgsarten ist die von Werner, welcher vier Epochen von durch Niederschlag aus dem Wasser entstandenen Bildungen und demnach eben so viele Classen sogenannter neptunischer Gebirgsarten, nämlich: Urgebirge, Uebergangsgebirge, Flötzgebirge und aufgeschwemmte Gebirgsarten unterscheidet, wozu noch eine fünfte Classe, die vulkanischen Gebirgsarten, zu rechnen ist.

Bezüglich der Entstehungsweise der Gebirgsarten unterscheidet man plutonische, vulkanische, neptunische und metamorphische Gesteine.

Die plutonischen und vulkanischen Gebirgsarten tragen unverkennbar den Stempel eines früher flüssigen oder doch breiartigen Zustandes an sich. Während wir einige der vulkanischen Gebirgsarten, die zum Theil als die Producte noch jetzt thätiger Vulkane auftreten, durch künstliche Schmelzprocesse nachzubilden im Stande sind, gelingt nun dies bei den plutonischen Gesteinen nicht. Zu den letzteren gehören: Granit, Syenit, Diorit, Gabbro u. s. w.

Die neptunischen Gebirgsarten sind theils durch Absetzen chemisch gebildeter Niederschläge, theis durch aus dem Wasser mechanisch aufgeschwemmter Mineralpartikeln entstanden, wie z. B. Kalkstein, Sandstein.

Die metamorphischen Gebirgsarten haben sich durch chemisch umbildende Processe aus den neptunischen gebildet.

Die Gebirgsarten, aus denen der uns bekannte Theil der Erdrinde zusammengesetzt ist, erscheinen als das Product chemischer und mechanischer Processe, die nicht alle zugleich, sondern wie es scheint, in gewissen, durch Zeiträume von einander geschiedenen Perioden in Thätigkeit waren. Das Product einer solchen Thätigkeitsperiode wird Formation genannt. In den meisten Fällen finden wir, dass die Gebirgsarten scharf von einander geschieden sind, und es lässt sich deutlich wahrnehmen, dass ausser

Digitized by Google

dem Principe des Schaffens, zu einer Zeit auch das der Zerstörung die Oberhand gehabt habe. Formationen, welche augenscheinlich auf einem grossen Areale gebildet wurden, sind von zerstörenden Kräften gerissen, zerstückt, zum Theil vernichtet worden. Daher findet man isolirte Glieder einer Formation häufig durch dazwischen liegende, anderen Formationen angehörende Gebirgsmassen weit von einander getrennt. Um die zusammengehörigen Theile eines früheren Ganges herauszufinden, nimmt der Geognost auf die chemische Beschaffenheit, die Lagerungsverhältnisse und die Versteinerungen Rücksicht, welche letztere in den fraglichen Gebilden angetroffen werden. Dadurch ist es möglich geworden, dem relativen Alter nach, eine Reihenfolge geognostischer Formationen in der Erdrinde nachzuweisen. Die älteste, uns bekannte Formation ist die des Urgebirges. In dieser Formation waren krystallinische Silicatgebilde und Kieselerde die Hauptproducte eines rein chemischen Naturprocesses. In den späteren Perioden veränderte sich dieser Process allmählich zu einem mehr mechanischen, durch welchen sich Breccien, Sandsteine und lose Schuttmassen bildeten. Wo der Process noch chemisch wirkte, brachte er meist kohlensaure Salze, namentlich kohlensauren Kalk in Form von Niederschlägen hervor. Die beiden äussersten Glieder der uns bekannten Formationsreihe sind demnach charakterisirt, das älteste durch chemisch wirkende Kraft, Silicatgebilde, das jüngste durch mechanisch wirkende Kraft, Schuttmassen.

Uebersicht der geognostischen Formationen.

A. Krystallinisches oder Urgebirge.

Granit, Gneuss, Glimmerschiefer, Syenit, Hornblendestein u. s. w.

B. Geschichtetes Gebirge.

I. Primäres Gebirge.

1. Formation: Grauwackengebirge.
(Uebergangsgebirge.)

1) Unteres Grauwackengebirge.

(Cambrisches und silurisches System.)

Thonschiefer, Kieselschiefer, Grauwacke (Conglomerate, Sandsteine, Kalk).

Digitized by Google

2) Oberes Grauwackengebirge.
Thonschiefer, Grauwacke, Kalk, Mergel.

2. Formation: Steinkohlengebirge.

1) Kohlen- oder Bergkalk.
Dunkelgefärbter Kalkstein (Dolomit, Stinkkalk).
2) Kohlengebirge.
Kohlensandstein, Alaunschiefer, Schieferthon, Kohlenflötze, Conglomerate, Kalk.
3) Rothliegendes.
Rother Sandstein, Kiesel-, Hornstein- und Porphyrconglomerate, Kalkstein, Kohlen mit Schieferthon.
Rother Porphyr, Melaphyr, Serpentin.

3. Formation: Kupferschiefergebirge.
(Zechsteingebirge; Permisches System.)

1) Unteres Kupferschiefergebirge.
a) Weissliegender (Sandstein, Kupfersandstein)
b) Bituminöser Mergelschiefer (Kupferschiefer).
2) Oberes Kuperschiefergebirge.
Rauchwacke, Stinkstein, Letten, Dolomit, Gyps.

II. Secundäres Gebirge.

A. Die Trias.

(Salzgebirge.)

4. Formation: Bunter Sandstein.

5. Formation: Muschelkalk.

1) Wellenkalk.
2) Salzgebirge.
Dolomitische Mergel, grauer Kalkstein, Stinkkalk und Mergel, Anhydrit, dunkelgraue Thone, Gyps, Steinsalz.
3) Hauptmuschelkalk.
Rauchgrauer, lichter Kalkstein, Dolomit, Enkrinitenkalk, Trochitenkalk.

6. Formation: Keuper.

1) Lettenkohlengruppe.
2) Keupergyps.
3) Keupersandstein.
Feinkörnige, harte Sandsteine, sandige Letten u. s. f., Koprolithenlager.

Digitized by Google

B. Juragebirge.

(Oolithgebirge.)

7. Formation: Lias.

1) Unterer Lias.
Liassandstein, Gryphitenkalk, dunkle Thone, Steinmergel.
2) Mittlerer Lias.
Grauschęckige Steinmergel, dunkle Thone, eisenhaltige Sandsteine.
3) Oberer Lias.
Bituminöse Mergelschiefer, Stinkstein, lichtgraue Kalkmergel.

8. Formation: Brauner Jura.

1) Unterer brauner Jura.
Eisenoolith, dunkle Thone, Mergelsandstein.
2) Mittlerer brauner Jura.
Fahlfarbige, glimmerreiche Sandmergel, harte, graublaue Kalke, Mergelkalk mit Eisenoolith.
3) Oberer brauner Jura.
Thone und Mergel.

9. Formation: Weisser Jura.

1) Unterer weisser Jura.
Gelbbraune, eisenschüssige Sandsteine; quarzige dichte Sandsteine, Mergelkalk, Roggensteine.
2) Mittlerer weisser Jura.
Korallenkalke, Dolomite, gelbliche Sandsteine.
3) Oberer weisser Jura, Wäldergebirge.
Muschelconglomerat, schwarze Mergel mit Sphärosiderit, grauliche Sandsteine, Kohlenflötze und Letten, Mergel.

C. Kreidegebirge.

10. Formation: Kreideformation.

1) Hilsbildung.
Graublaue Thone, Kalkmergel mit Conglomerat (Neocomien).
2) Quadersandstein.
a) Unterer Quader.
b) Pläner.
c) Oberer Quader.
3) Weisse Kreide.
Weisser Kreidekalk, sandige Kalkmergel, Feuersteine.

Digitized by Google

III. Tertiäres Gebirge.

11. Formation: Braunkohlenformation.

(Eocene Bildungen. Grobkalkformation.)

Sandsteine, plastischer Thon, Braunkohlen, Sand.

12. Formation: Tegelformation.

(Miocene Bildungen.)

Feinkörniger Sand, Conglomerate, Thon, Mergel, Kalk, Braunkohlen.

13. Formation: Molassenformation.

(Pliocene Bildungen. Subapeninnenformation.)

1) Untere Molasse.
Braunkohlen, Thon, Sand und Sandsteine, eisenschüssige Sandmergel. } Trachyt,

2) Eigentliche Molasse.
Mergelsandsteine, Conglomerate, Nagelfluh, Letten. } Phonolith,

3) Süsswassergebilde.
Molassenmergel, Süsswassergyps, Süsswasserkalk, Kalktuff, Polirschiefer, Süsswasserquarz. } Basalt.

14. Formation: Diluvium.

Sand, Thon, Mergel, Lehm, Gerölle, Geschiebe.

IV. Gegenwärtige Bildungen.

15. Formation: Alluvium.

Ackererde, Torf, Quellenabsätze, Geschiebe, Sanddünen, Marschbildungen, Hebungen der historischen Zeit. } Brennende Vulkane mit porösen Laven und Obsidian.

I. Plutonisches Gebirge.

1. **Granit** besteht wesentlich aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Alle drei Bestandtheile haben krystallinische Gefüge, sind innig mit einander verbunden und in wechselnden Verhältnissen vorhanden. Der Quarz ist grau oder weisslich von Farbe, selten in deutlichen Krystallen, der Feldspath dagegen fast stets in deutlichen, oft grossen und vollkommenen Krystallen vorhanden, namentlich in dem älteren grosskörnigen und skandinavischen Granit, wo der Feldspath auch fleischroth gefärbt vorkommt; in dem jüngeren, z. B. in dem deutschen Granit, ist der Feldspath häufig farblos und tritt auch als Albit auf. Der Glimmer ist entweder weiss, braun oder schwarz gefärbt, gewöhnlich nur in Blättchen

Digitized by Google

vorhanden, zuweilen aber auch in deutlichen regulär sechsseitigen Säulen herauskrystallisirt. Wenn der Glimmer das Uebergewicht erhält, geht der Granit in Gneuss über. An die Stelle des Glimmers tritt zuweilen Talk oder Chlorit. Als zufällige Gemengtheile des Granits finden sich Turmalin, Granat, Hornblende, Chrysoberyll, Graphit, Zinnstein. Quarz und Feldspath bilden in ihm oft ganze Lager. Besondere Abänderungen des Granits bedingt die eigenthümliche Structur oder abweichende Zusammensetzung; so erscheint unter anderem der Schriftgranit oder Pegmatit mit vorherrschendem Feldspath oder Albit, in welchem der Quarz einzelne, theils parallele, theils einander schneidende lineare Parthien bildet, welche Aehnlichkeit mit arabischen Schriftzügen haben. Er zeichnet sich durch grosse Armuth an Glimmer aus. Der Greisgranit oder Greisen besteht aus feldspathlosem Granit mit erbsengrossen krystallinischen Quarzkörnern und Lithionglimmer. Das Protogyn ist Granit mit Talk oder Chlorit anstatt des Glimmers. Der Granit erscheint gewöhnlich massig und bildet zum Theil die Grundlage der übrigen Gebirgsarten, ausserdem aber auch Gänge in Gneuss und Glimmerschiefer, zuweilen bedeckt er auch den Thonschiefer, Liaskalk und Quadersandstein. Der Granit erscheint in hohen Bergen und steilen Gebirgskämmen und ist sehr verbreitet, z. B. im Fichtelgebirge, Riesengebirge, Erzgebirge, Schwarzwalde, in den Alpen, den Pyrenäen, im Ural und Altai, am Himalaja u. s. f.

2. Syenit ist ein Granit, aus welchem der Quarz und der Glimmer als Gemengtheil fast ganz verschwunden sind, an deren Stelle die Hornblende getreten ist und mit dem Feldspath ein gewöhnlich grobkörniges Gestein bildet, welches zuweilen auch eine porphyrartige Structur annimmt. Die Hornblende ist dunkel, vom Lauchgrünen ins Schwärzliche. Der Feldspath ist röthlich, graulich- oder grünlichweiss. Ausser dass der Labrador den Feldspath vertritt, erscheint letzterer auch als Feldstein, wodurch der Syenit zuweilen in Diorit verwandelt wird. Wird die Hornblende völlig durch Glimmer ersetzt, so geht der Syenit in Granit über. Zufällige Gemengtheile sind Glimmer, Epidot, Zirkon (Zirkonsyenit), Titanit, Magneteisen, Granat u. s. w. Der Syenit erscheint massig und liegt bald auf Granit, Gneuss, Thonschiefer, bald ist er ihnen eingelagert; er bildet auch Gänge im alten rothen Sandstein und in der Kreide. Der Orthoklassyenit findet sich im Odenwalde, in Sachsen, Böhmen, Schlesien, Mähren; der Albitsyenit am Ural, in Chile; der Zirkonsyenit in Schweden, Norwegen und Grönland.

Digitized by Google

3. Gneuss (Gneis) ist in petrographischer Beziehung nur durch seine Structur vom Granit unterschieden; die wesentlichen Bestandtheile sind in beiden dieselben. Während Quarz, Feldspath und Glimmer im Granit zu einem krystallinisch-körnigem Gemenge verwachsen sind, findet dies beim Gneusse nur in Beziehung auf die beiden ersten statt; der Glimmer tritt dagegen in parallelen Lagen und Blättchen auf und macht dadurch das Gemenge zu einem schiefrigen. An der Stelle des Glimmers findet sich nicht selten Hornblende oder Talk, seltner Chlorit oder Graphit beigemengt. Zufällige Gemengtheile sind: Granat, Turmalin, Epidot, Andalusit, Cordierit, Serpentin, Eisenglanz, Magnetkies, Magneteisen, Titaneisen, Flussspath, Rutil. Enthält sehr häufig erzführende Gänge, namentlich ist er reich an Silber-, Blei-, Kupfer-, Eisenerzen, an Kobalt- und Zinnerzen. Der Gneuss lagert bald auf Granit, bald in Wechsellagerung mit Granit, Glimmerschiefer, Thonschiefer u. s. w., und findet sich vorzüglich verbreitet in Sachsen, Schlesien, Böhmen, Mähren, im Schwarzwalde, in Schweden, Norwegen u. s. f.

4. Glimmerschiefer besteht aus Glimmer und Quarz; die schiefrige Structur rührt von der parallelen Anordnung der Blättchen und Lagen des Glimmers her. Der Glimmer ist in den meisten Fällen optisch zweiaxiger. Die Glimmerblättchen sind oft vollkommen deutlich und ablösbar, zerfliessen aber auch zuweilen ganz ineinander. Unter den accessorischen Gemengtheilen macht sich besonders der Granat geltend, ausserdem kommen vor: Feldspath, Hornblende, Turmalin, Staurolith, Talk, Andalusit, Cyanit. Der Glimmerschiefer ist reich an Gängen mit Silber-, Blei- und Eisenerzen. Ist gewöhnlich auf Gneuss und Granit gelagert, seltner dem ersteren untergeordnet. Bildet hohe terrassenförmige Gebirge, besonders in den Alpen, im Erzgebirge, Fichtelgebirge, Böhmer Wald, Riesengebirge, in den Gebirgen Spaniens, Schottlands und Skandinaviens.

5. Talk- und Chloritschiefer schliessen sich dem Glimmerschiefer an. Ersterer besteht aus schiefrigem Kalk oder einem Gemenge von Talk und Glimmer. Der Chloritschiefer ist reiner oder mit Quarz gemengter, schiefriger Chlorit. Bilden selten eigene Berge. Der Talkschiefer findet sich vorzüglich in den Alpen, im Fichtelgebirge, in den Apenninen, in Piemont; der Chloritschiefer im Fichtelgebirge, in Tyrol.

6. Quarzfels besteht aus derbem, öfters körnigem Quarz. Die Farbe wechselt vom Grauen ins Weisse und Braune. Er ist massig oder ungeschichtet und bildet meist schroff isolirte Felsen.

Digitized by Google

Er ist nur theilweise mit Glimmerblättchen durchzogen. Ragt aus Granit-, Gneuss-, Glimmerschiefer- und Thonschiefergebirgen an einzelnen Punkten hervor. Am Harz, in Sachsen, Schlesien, Bayern, Böhmen.

Der Itacolumit ist eine eigenthümliche Art von Glimmerschiefer, die von ihren Hauptfundorte, dem Gebirge Itacolumi in Brasilien, ihren Namen erhielt. Der vorherrschende Bestandtheil desselben ist Quarz, welcher häufig feinkörnig abgesondert auftritt und dadurch der Gebirgsart eine Aehnlichkeit mit Sandstein giebt. Der Zusammenhalt der Quarzkörnchen wird durch eingestreute Blättchen von Chlorit, Talk und Glimmer bewirkt. Der Itacolumit ist in dünnen Platten elastisch biegsam, daher die Trivialnamen: elastischer Sandstein und Gelenkquarz. Das Vorkommen der Diamanten in Brasilien scheint mit dem Itacolumit in einem besonderen Zusammenhange zu stehen.

7. Hornfels ist ein Gemenge von Quarz und dichtem Feldspath (Feldstein), in welchem der erstere vorherrschend ist. Beide Gemengtheile sind nach der Lagerung mehr oder weniger innig mit einander verbunden und bilden ein dichtes Gestein. Durch Ueberhandnehmen des Quarzes geht der Hornfels in Quarzfels über. Auf Granit gelagert, bildet er ganze Bergkuppen und Bergreihen. Am Harz.

8. Granulit oder Weisssstein (Eurit, Leptynit) bildet den Uebergang von den granitischen Gesteinen zu den porphyrartigen. Er besteht aus einer weissen, grauen, seltner gelblich oder braun gefärbten Grundmasse von vorherrschendem dichten Feldstein und Quarz, in welcher einzeln eingestreute Körner von gemeinem Feldspath und edlem Granat liegen. Die Structur geht bisweilen ins Schiefrige über. Der Granulit erscheint meist auf Gneuss gelagert oder auch im Gneuss und Granit; er findet sich im Erzgebirge, in Schlesien, Mähren, am linken Donauufer in Oesterreich, in Steyermark u. s. f.

9. Urkalk ist krystallinisch körniger Kalkstein. Er kommt massig vor, seltner geschichtet. Findet sich als Lager im Gneuss, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Granit zuweilen so mächtig, dass er ganze Gebirge bildet, so in der Schweiz, im Erzgebirge, im Fichtelgebirge, in Schlesien, in den Pyrenäen, in Griechenland u. s. w.

10. Porphyr. Dieselben Gemengtheile, wie der Granit, enthält der rothe Porphyr, auch Quarz und Feldsteinporphyr genannt, vorzugsweise und namentlich nur Feldspath und Quarz, oft aber auch Glimmer beigemengt. Der Unterschied zwischen beiden Gebirgsarten liegt nur in der verschiedenen Zusammengruppirung jener Mineralien; beim Porphyr ist eine scheinbar oder virklich gleichartige Grundmasse, aus durch Eisen- und Mangan-

Digitized by Google

oxyd röthlich gefärbter Quarzmasse oder einem Gemenge von Quarz und Feldspath bestehend, und in dieser Grundmasse haben sich deutliche hellfarbige Krystalle von Orthoklas und Albit und oft auch kleine krystallinische Quarzkörner ausgeschieden. Der Thonsteinporphyr, mit etwas aufgelöster feldspathartiger Grundmasse, geht in wirkliche Thonmasse über. Der Feldspathporphyr ist die gewöhnlichste Art von Porphyr; er bildet oft hohe Kegel auf Granit, Gneuss, Glimmerschiefer, Grauwacke, Rothliegendem u. s. w., oder Gänge und stehende Stöcke im Gneuss, Syenit, Thonschiefer. Er findet sich im Erzgebirge, im Thüringer Walde, Schwarzwalde, in Böhmen, Schlesien, in den Vogesen, in Schweden u. s. w.

11. Hornblendefels, Hornblendegestein (Amphibolit). Die gemeine Hornblende bildet im krystallinisch körnigem Zustande die Hauptmasse dieses Gesteines, deren Farbe dunkellauchgrün ist. Feldspath und Quarz, beide in Körnern, mischen sich, wenn auch untergeordnet, doch als wesentliche Bestandtheile bei. Hornblendeschiefer ist ein schiefriges Hornblendegestein. Als gewöhnliche accessorische Einmengungen treten Glimmer, Schwefelkies, Magneteisen und Granat auf. Selten treten sie in ausgedehnten Partien, sondern gewöhnlich nur in Massen auf, welche dem Granite, Gneusse u. s. w. untergeordnet sind. Findet sich im Erzgebirge, Böhmen, Schlesien, Salzburg, Thüringen, Norwegen.

12. Grünstein oder Diorit ist ein körniges oder massives Gemenge von Hornblende und Albit oder Feldspath, in welchem die erstere vorwaltet und die schwarze oder grüne Farbe bestimmt. Das Gemenge tritt oft als eine dichte, scheinbar gleichartige, dunkelfarbige Masse (Aphanit) auf, in welcher scheinbar gleichartigen Grundmasse auch Albitkrystalle porphyrartig sich ausscheiden (Dioritporphyr). Zufällige Gemengtheile sind Glimmer, Talk, Speckstein, Granat, Titanit, Epidot, Kupferkies, Schwefelkies, Magneteisen. Der mandelsteinartige Diorit ist eine sehr feinkörnige Grundmasse mit Blasenräumen, die theils leer, theils mit Chalcedon, Kalkspath, Quarz, Zeolithen u. s. w. ausgefüllt sind. Der Diorit erscheint meist untergeordnet in lagerartigen Massen im Granit, Gneuss, Thon- und Glimmerschiefer, Syenit, Serpentin, in der Grauwacke, selten in der Steinkohlenformation, zuweilen auch gangartig. Er kommt vor im Erzgebirge, Fichtelgebirge, am Harz, in den Sudeten u. s. w.

13. Hypersthenfels (Hyperit, Paulitfels) ist ein körniges Gemenge von Hypersthen und Labrador, in welchem letzterer meist vorherrscht. Die Farbe ist gewöhnlich graugrün, der Bruch

Digitized by Google

splittrig. Als einen dritten wesentlichen Bestandtheil dieses Gesteines kann man das Titaneisen betrachten, das in geringer Menge in den Hypersthen eingesprengt zu sein pflegt. Es findet sich jedoch auch Hypersthenfels, welcher ganz mit grösseren, zum Theil mit Krystallen ausgebildeten Titaneisenpartien durchwachsen ist. Zufällige Gemengtheile sind Schwefelkies, Hornblende, Olivin, Granat, Apatit. Der Quarz kommt nie in diesem Gestein vor. Den ganz feinkörnigen dichten Hypersthenfels bezeichnet man mit dem Namen Diabas. Der Hypersthenfels gehört zu den wenigen ausgebreiteten krystallinischen, ungeschichteten Gebirgsarten. Ausgezeichnete Vorkommnisse desselben sind auf der Paulsinsel an der Labradorküste, zu Elfdalen in Schweden, an mehreren Orten in Norwegen, auf der schottischen Insel Sky, in Cornwall, am Harz, in Schlesien u. s. f.

14. Gabbro oder Euphotid (Schillerfels, Zobtenfels) schliesst sich dem vorigen Gesteine innig an; er besteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador und Diallag. Der Labrador ist vorherrschend; die Farbe ist grünlich mit Neigung zum Röthlichbraunen und Weissen. Das Gemenge ist grobkörnig, geht aber zum Feinkörnigen über, so dass in gewissen Abänderungen die constituirenden Bestandtheile kaum noch unterschieden werden können. Sehr sparsame zufällige Gemengtheile sind Glimmer, Talk, Quarz, Schwefelkies, Magneteisen. Der Gabbro kommt auf Serpentin, Glimmerschiefer, Thonschiefer u. s. w. vor und bildet ziemlich steile Berge. Vorkommnisse desselben sind am Harz, in Schlesien, Mähren, Ungarn, in den Alpen, in Norwegen u. s. f.

15. Serpentinfels (Ophiolit) ist ein einfaches Gestein, dessen Masse den Serpentin bildet, in welchem sich häufig und zwar gewöhnlich Magneteisenerz fein eingesprengt befindet. Als fremdartige Gemengtheile finden sich in ihm ausser Magneteisenerz, Diallag, Glimmer, Talk, Chlorit, Pyrop, Chromeisenstein, Magnetkies, und auf Gängen, Trümmern Amianth, Magnesit, Hornstein, Chalcedon, Chrysopras u. dgl. Der Serpentin ist gewöhnlich massig und ungeschichtet und bildet einzelne Kuppen, oder erscheint in Lagern im Glimmerschiefer, Gneuss u. s. f. Die Fundörter siehe S. 243 und 244.

16. Ecklogit besteht aus einem krystallinisch-körnigen Gemenge von Diallag und Granat. Der Diallag, grün in verschiedenen Abänderungen, bildet gewöhnlich den vorherrschenden Gemengtheil, und der Granat ist in rothen Körnern ungleichmässig durch die Masse vertheilt. Häufig erscheinen beide Bestandtheile in gleichem Verhältnisse. Gewöhnlich zufällige Gemengtheile sind

Digitized by Google

Glimmer, Quarz, Hornblende, Schwefelkies. Das Vorkommen ist sehr beschränkt. Er bildet Lager im Gneuss und Glimmerschiefer im Fichtelgebirge und in Steyermark.

II. Vulkanisches Gebirge.

47. Trachyt. Die Grundmasse besteht vorwaltend aus Albit und Sanidin (glasigem Feldspath [vrgl. S. 206]), ist theils körnig, theils dicht, dabei entweder compact oder blasig und porös. Sie ist graulichweiss, grünlich-, blaulich-, aschgrau; zuweilen auch weiss, grün, gelb, braun, roth, schwarz. Von den in der Grundmasse eingewachsenen Krystallen sind besonders Sanidin, Hornblende und Glimmer von Bedeutung. Seltenere accessorische Bestandtheile sind Pyroxen, Titanit, Magneteisenerz, sehr selten Schwefelkies und Gold. Einige der wichtigeren Varietäten des Trachytes sind der Trachytporphyr, eine mit Krystallen von blasigem Feldspath erfüllte feinkörnige oder dichte Grundmasse; der schlackige Trachyt mit halbverglaster Grundmasse und Blasenräumen von grossmuscheligem Bruch und brauner oder schwarzer Farbe; der thonsteinähnliche Trachyt oder Domit, eine graulichweisse, erdige und matte Grundmasse, die weich bis fast zerreiblich, dennoch aber spröde und glänzend ist, und kleine, meist sehr rissige Sanidinkrystalle, auch öfters viele Glimmerblättchen, aber nur selten Hornblendenadeln eingewachsen enthält. Der Trachyt bildet hohe glocken- oder domförmige Berge über Granit, Grauwacke, Glimmerschiefer im Siebengebirge (z. B. den Drachenfels), in der Eifel, in der Umgebung von Kelberg, in Ungarn, Siebenbürgen, der Auvergne, Spanien, in den Antillen, Cordilleren.

48. Pechstein, eine grösstentheils verglaste Pechsteinmasse von gelber, rother, brauner, grauer, grüner, schwarzer Farbe, welcher gewöhnlich kleine Krystalle von Sanidin beigemengt sind, wodurch der Pechstein ein porphyrartiges Ansehen erhält. Als besondere Beimengungen kommen kleine Quarzkörner, Kugeln von Chalcedon und Holzkohle, Hornblende und Glimmer vor. Gangartig im rothen Sandstein und Granit, als Lager im Trachyt. In Sachsen (Triebischthal bei Meissen, Grumbach, Planitz, Braunsdorf), Ungarn, Spanien, der Auvergne u. s. f.

49. Klingstein oder Phonolith ist ein dichtes, inniges Gemenge von Feldspath, der in seiner Zusammensetzung dem Sanidin am nächsten steht, und Zeolith (Natrolith). Das Quantitätsverhältniss beider Bestandtheile ist ein schwankendes und unbe-

Digitized by Google

stimmtes. Die Farbe der Grundmasse ist am häufigsten grünlichgrau bis olivengrün, auch gelblichgrau und graulichweiss. In der dichten, feinkörnigen oder feinschuppigen, gewöhnlich dickschiefrigen, und in hellklingende Platten spaltbaren Grundmasse sind fast stets tafelförmige Sanidinkrystalle eingewachsen, die fast durchsichtig und eben so wie die Grundmasse gefärbt sind, weshalb sie sich mehr durch ihren Glanz und durch ihre Spaltungsflächen, als durch ihre Farbe zu erkennen geben. Ein anderer accessorischer Bestandtheil ist Hornblende, seltner erscheint Glimmer, Titanit, Kalkspath. Der Klingstein ist massig, säulen- oder plattenförmig abgesondert. Dort, wo der Klingstein mit Trachyt, Basalt u. dergl. in Berührung tritt, geht er häufig in dieselben über, ohne dass man im Stande ist, eine bestimmte Berührungsgrenze aufzufinden. Er bildet kugelförmige Berge, ruht auf Gneuss, rothem Sandstein u. s. w., meist in der Nähe von Trachyt- und Basaltbergen, welche letzteren er häufig gangförmig durchsetzt. Die Verbreitung des Klingsteines ist allgemeiner als die des Trachytes. Im Rhöngebirge, Lausitzer Gebirge (bei Zittau, Herrnhut, Rumburg), im Centrum des böhmischen Mittelgebirges, der Hohentwil bei Siegen, in Ungarn, Spanien, Schottland, mehreren Gegenden von Frankreich u. s. f.

20. Andesit, ein eigenthümliches Gestein, aus welchem die hohen vulkanischen Kegelberge der Anden Südamerikas bestehen; er ist von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe, ist feinkörnig bis dicht, ausserdem aber weich und leicht zermalmbar. In der trachytähnlichen Grundmasse sind sehr viele kleine Albitkrystalle, bisweilen auch Sanidinkrystalle eingewachsen, mit denen auch kleine schwarze Hornblendekrystalle vorkommen. Auf diese Weise sind die Gesteine des Chimborazo, des Antisana, des Cotopaxi und des Pichincha beschaffen; ähnlich ist das Gipfelgestein des grossen Ararat und des Elbrus im Kaukasus.

21. Melaphyr (Augitporphyr), ein inniges Gemenge von Labrador und Augit von schwarzer oder schwärzlichgrauer Farbe, in welcher porphyrartige eingemengte Krystalle von Labrador und Augit, so wie als accessorische Gemengtheile zuweilen Glimmer, Hornblende und Schwefelkies vorkommen. Zuweilen tritt der Melaphyr mandelsteinartig auf, mit Kugeln und Mandeln von Kalkspath, Zeolith u. s. w. Der Melaphyr durchsetzt in gangartigen Massen verschiedene Felsarten. Er kommt besonders im Fassathale und bei Klausen in Tyrol, ausserdem z. B. im Plaueschen Grunde bei Dresden, in den Schlesischen Gebirgen, im Thüringer Walde (Friedrichsrode), am Fichtelgebirge (Steben) u. s. f. Nach

Digitized by Google

der Ansicht L. v. Buchs soll der Alpenkalkstein durch den Melaphyr in Dolomit umgewandelt worden sein, indem der Melaphyr, als dasselbe in heissflüssigem Zustande in den Kalkstein einbrach, einen Theil seiner Magnesia durch Sublimation an den Kalkstein abgab. Die Aufstellung dieser Hypothese ist von chemischem Standpunkte aus nicht gerechtfertigt.

22. Dolerit ist ein meist klein- oder feinkörniges Gemenge von Augit und Labrador mit eingesprengtem Magneteisen. Repräsentirt der Melaphyr den Porphyr der vulkanischen Gesteine, so lässt sich der Dolerit als den Granit desselben betrachten. Der Augit ist vorherrschend schwarz, der Labrador weiss, grau oder grünlich. Accessorische Gemengtheile sind: Glimmer, Leucit, Nephelin, Hornblende, Quarz, Schwefelkies. Der basaltartige Dolerit als Anamesit ist feinkörnig, mit fast verschwindenden Gemengtheilen. In dem Nephelinfels oder Nephelindolerit wird der Labrador durch Nephelin vertreten. Der Dolerit bildet theils Kegelberge, die auf Glimmerschiefer, Rothliegendem, Basalt oder Wacke ruhen, theils Gänge im Gneuss, Glimmerschiefer, Rothliegendem, Alpen- und Jurakalk. Der Dolerit findet sich vorzugsweise verbreitet am Kaiserstuhl im Breisgau, im Odenwalde (den Katzenbuckel) im Mainthal (zwischen Frankfurt und Hanau), in Kurhessen (der Meissner) in Sachsen (bei Schandau und Löbau), in der Provence und Auvergne, Shottland, Island u. s. w.

23. Basalt ist ein inniges Gemenge von Labrador, Augit und Magneteisen, und einem zeolithartigen Minerale, zu welchem sich sehr häufig noch Olivin, und gewiss in vielen Fällen auch etwas Eisenspath und Kalkspath gesellt. Der Basalt wirkt auf die Magnetnadel. Die Farbe ist schwarz, besonders häufig graulichschwarz und blaulichschwarz, bisweilen bräunlichschwarz, selten nur grünlichschwarz. Die Oberfläche ist zuweilen mit einer grauen Verwitterungskruste bedeckt. Bisweilen ist der Basalt gefleckt, was in einer Concentration gewisser Bestandtheile begründet zu sein scheint. Unter den accessorischen Bestandtheilen ist vor allen der Olivin höchst charakteristisch; ferner erscheint der schon in der Grundmasse vorhandene Augit häufig als ausgeschiedener Bestandtheil, nächst diesem erscheinen zuweilen Hornblende, Glimmer, Feldspath, Kalkspath, Zirkon. Der Basalt umschliesst nicht selten Blasenräume oder auch unregelmässige Höhlungen, in welchen mancherlei Mineralien in Form accessorischer Bestandmassen auftreten. Uebergänge zeigt der Basalt in Anamesit, Dolerit und Lava, welche letztere grösstentheils nichts Anderes, als schlackig ausgebildeter Basalt ist. Der Basalt bildet theils isolirte Kegelberge oder ein-

Digitized by Google

zelne Gebirgsmassen, die in verschiedenen Formationen, namentlich in der Braunkohlenformation erscheinen, theils Gänge im Granit, Thonschiefer, Grünstein, in der Grauwacke, im Rothliegenden, im Quadersandstein, Muschelkalk, Jurakalk u. s. w. Der Basalt erscheint häufig mit säulenförmiger Absonderung. Besonders schöne Säulenbasalte finden sich in der Fingalshöhle auf der Insel Staffa, einer der Hebriden, auf dem Riesendamme in Irland. Der Basalt ist verbreitet im Riesengebirge, Böhmischen Mittelgebirge, Lausitzer Gebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Taunus, Rhöngebirge, den rheinischen Gebirgen (Siebengebirge und Eifel) u. a. O.

24. Lava. Mit diesem Namen bezeichnet man die in neuester Zeit aus den Vulkanen in feurig flüssiger Gestalt ausgetretenen Gesteinsmassen. Lavaströme sind die fliessenden Massen von der Höhe gegen den Fuss des Vulkanes, Lavaschichten die, welche sich im Berge aufeinander häufen, Lavastücke die ausgeworfenen und abgerissenen Stücke von Schichten und Strömen. Das Unterscheidende der Lava liegt also durchaus nicht in der Substanz. Nach ihren Hauptgemengtheilen können die Laven eingetheilt werden in Augit-Labrador-Laven, Augit-Leucit-Laven, und Augit-Anorthit-Laven. Letztere finden sich nur selten und sind bisher hauptsächlich nur auf Island angetroffen worden. Magneteisen pflegt in keiner Lava zu fehlen. Manche Laven haben eine porphyrartige Structur. Krystalle von Augit und dem anderen Gemengtheile liegen in einer mehr oder weniger dichten, oder doch feinkörnigkrystallinischen, gewöhnlich dunkelgefärbten Grundmasse. Die Labradorlaven stehen den Basalten sehr nahe und unterscheiden sich hauptsächlich nur durch ihren Wassergehalt von einander.

25. Vulkanische Trümmergesteine.

Die meisten Gesteine vulkanischen Ursprungs bilden Breccien, Conglomerate, indem Bruchstücke verschiedener Grösse durch ein Bindemittel verbunden vorkommen. Hierher rechnet man die Trachyt- und Basaltbreccien, die aus eckigen oder runden Fragmenten bestehen und durch ein Cement zu einem mehr oder weniger festen Gesteine verbunden sind. Das Cement besteht entweder aus schlackigem Gestein oder aus bunten Thonen; der Peperin aus dem Albanergebirge, eine aschgraue, feinerdige, weiche, wackenähnliche Grundmasse, in welcher zahlreiche, grosse schwarze Glimmerblätter, Krystalle von Augit und Leucit, so wie feine Körner von Magneteisen enthalten sind; das Bimsteinconglomerat u. s. w. An diese Gesteine schliessen sich diejenigen an, die man mit den Namen Trass, Puzzuolanerde und Pausilipus bezeichnet. Der Trass oder Duckstein ist ein Con-

Digitized by Google

glomerat von grösseren und kleineren Stücken von Bimstein, Trachyt, Basalt und Thonschiefer, der als weiche, schmutziggelbe, dichte oder poröse Masse erscheint, in welcher oft Bruchstücke der genannten Gesteine vorkommen. Diese Masse wurde, als die rheinischen Vulkane in Thätigkeit waren, ausgeworfen, und in die benachbarten Thäler, namentlich in das Brohlthal, durch Wasser heruntergeschlämmt und abgesetzt. Die Puzzuolanerde ist eine graue, lockere, zerreiblich körnige Masse, die durch Zusammensinterung und Conglutinirung vulkanischer Asche entstanden ist. Der Pausilipstuff ist eine blass strohgelbe oder gelblichweisse erdige, leichte Masse mit zahlreich eingesprengten sehr kleinen Steinchen von Bimstein und schwarzer poröser Lava.

III. Grauwackengebirge.

(Uebergangsgebirge.)

Die hierher gehörenden ältesten Sedimentgesteine lassen sich nach ihrer Lagerungsfolge und nach ihren organischen Ueberresten in zwei Formationen, in eine ältere und eine jüngere Formation trennen, für welche die Namen silurische und devonische Formation gebräuchlich sind. Die Schichten des Grauwacken- oder Uebergangsgebirges bestehen aus Thon- und Kieselschiefer, aus Grauwacke, Sandsteinen, Kalksteinen und Conglomeraten.

Die Grauwacke ist ein Conglomerat, aus mehr oder weniger abgerundeten Bruchstücken und verschiedenen Gesteine (Quarz, Thonschiefer, Kieselschiefer, Granit, Porphyr u. s. w.) bestehend, welche durch verschiedenartige, gewöhnlich quarzige oder thonschieferartige Bindemittel zusammengesetzt sind. Die Farbe ist gewöhnlich grau; die Härte meist bedeutend. Die eigentliche Grauwacke ist ein von reichem Quarz durchdrungener Thonschiefer und gleicht einer homogenen Quarzmasse.

Der Uebergangsthonschiefer stimmt mit dem sogenannten Urthonschiefer grösstentheils überein, und scheint aus sehr feinkörniger schiefriger Grauwacke entstanden zu sein; er ist häufig ein scheinbar gleichartiges Gemenge aus Glimmer, Quarz, Feldspath, deren wechselndes Verhältniss und verschiedener Aggregatzustand die verschiedenen Arten dieses Gesteines bilden. Färbende Substanzen darin sind hauptsächlich Eisen und Kohle. Das Gefüge ist schiefrig. Der durch Kohle schwarz gefärbte dünnschiefrige Thonschiefer heisst Tafel- oder Dachschiefer, der weiche,

Digitized by Google

stängliche Griffelschiefer, der kohlenstoffreiche, leicht abfärbende und deshalb zum Zeichnen angewendete Thonschiefer schwarze Kreide. Der Kieselschiefer ist ein schiefriger Quarz, mit Thon, Kalk und Kohle gemischt. Je mehr Quarz darin enthalten ist, desto heller ist die Farbe, desto grösser die Härte.

Der Sandstein des Uebergangsgebirges besteht aus feinen abgerundeten Quarzkörnern, durch ein kieseliges oder thoniges Cement mit einander verbunden. Die Farbe ist meist schmutzig, das Gefüge häufig schiefrig.

Der Grauwackenkalkstein (Trilobitenkalk, Marmor) ist dichter, selten feinkörniger Kalkstein von grauer, schwarzer, rother Farbe, oft bunt, gefleckt, geadert u. dergl. Von Erzen erscheinen Galmey, Bleiglanz, Brauneisenstein auf untergeordneten Lagern, seltner Eisenerze, Kupfererze, Bleierze auf Gängen. Schwefelkies kommt häufig eingesprengt vor. Nicht selten finden sich durchsetzende Gänge von Granit, Porphyr, Basalt.

Die Grauwackenformation ist am Harz, im Frankenwald, im nördlichen Fichtelgebirge, in Böhmen, in der Eifel, am Hundsrück verbreitet. Die rheinische Grauwacke setzt sich in Belgien fort, tritt in der Bretagne auf und erscheint wieder in England. Hier wurde sie auch zuerst in seinem Schichtenbau erforscht und in das unterste Glied oder cambrische System, in das mittlere Glied oder silurische System, und in das obere Glied oder devonische System eingetheilt.

Charakteristische Versteinerungen: Pflanzen, namentlich Fucoiden, *Knorria imbricata, K. Ingleri, Calamites transitionis, C. tuberculatus.* Thiere: Unter den Polypen ist *Graptolithus* charakteristisch für die silurische Formation; von den Steinkorallen mehrere Species von *Fenestella, Gorgonia, Stromatopora, Calamopora, Syringopora* und *Catenipora;* von den Strahlthieren: *Cyathocrinus, Actinocrinus, Cupressocrinus;* von den Mollusken: *Posidonia Becheri,* die durch ihr häufiges Vorkommen den Namen Posidonienschiefer veranlasst hat. Die Gattung *Terebratula,* die in allen Formationen verbreitet ist und gegenwärtig noch lebt, ist dadurch charakterisirt, dass die obere Schaale in einen gegen die untere gebogenen Schnabel endigt, der an einer Spitze mit einem runden Loche versehen ist; *Stringocephalus, Spirifer, Orthis,* von den Gasteropoden: *Euomphalus, Pleurotomaria* und *Murchisonia;* von den Cephalopoden: *Orthoceratites, Clymenia, Goniatites;* von den Crustaceen: *Trilobiten.*

Digitized by Google

IV. Steinkohlengebirge.

Die in diese Formation gehörenden Gesteine bestehen aus Sandsteinen, Steinkohlen, Kalkstein- und thonigen Schichten, die sich in der zweiten Periode der sedimentären Bildungen, mit anderen Worten in der Periode zwischen der Grauwacken- und Zechsteinformation abgelagert haben. Das Steinkohlenlager gliedert sich in drei Abtheilungen, der Kohlen- oder Bergkalk ist das älteste untere Glied der Formation, darauf folgen Kohlengebirge und das Rothliegende.

Der Kohlenkalkstein (Enkrinitenkalk) ist ein dichter, deutlich geschichteter Kalkstein von schwarzer oder grauer, selten von weisser Farbe. Seine untere Grenze gegen den devonischen Kalk ist schwer genau zu ermitteln; nach oben geht er zuweilen in krystallinischen Dolomit, auch in merglige Schichten über. Zuweilen findet man in dem Kohlenkalkstein Ausscheidungen von Erdöl und Asphalt, häufig Gänge, Lagen und isolirte Massen von Bleierzen, Eisensteinen, Galmey und Kupfererzen. Er enthält häufig Versteinerungen.

Das Kohlengebirge besteht aus dem Kohlensandstein, den Schieferthonen und den Kohlenflötzen mit einer überwiegenden Menge von Pflanzenresten, aber sehr wenigen Thierüberresten. Der Kohlensandstein ist ein grauer oder weisser, meist feinkörniger, mehr oder weniger fester Sandstein, aus abgerundeten Quarzkörnern bestehend, die durch ein körniges Bindemittel zusammengehalten werden. Zuweilen geht er in ein mehr oder weniger grobkörniges Quarzconglomerat über. Der Schieferthon ist besonders reich an Pflanzenabdrücken. Die Steinkohle, unter denen die Schieferkohle vorherrscht, kommt in Flötzen vor, die mit Zwischenschichten von Sandstein und Schieferthon immer mehrere übereinander liegen. Vergl. übrigens S. 378.

Das Rothliegende oder der Rothsandstein ist ein theils sandstein-, theils conglomeratartig geschichtetes Gemenge von Körnern und Bruchstücken von Quarz und zum Theil auch von Kieselschiefer, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Gneuss u. drgl., das meist durch ein rothes, thonig-quarziges Bindemittel zusammengehalten wird. Es ist das jüngste Glied der Formation.

Die Verbreitung der Steinkohlenformation ist schon bei der Schwarzkohle (S. 378) angegeben worden.

Charakteristische Versteinerungen: Pflanzen: die zahlreichen Ueberreste derselben sind am häufigsten im Schieferthon,

Digitized by Google

theils in dessen Masse verwandelt, theils als blose Abdrücke. Beinahe alle diese Ueberreste gehören tropischen Gattungen an und zum Theil einer riesigen Flora. Die meisten derselben sind Farren, namentlich aus den Gattungen *Sphenopteris*, *Neuropteris*, *Sigillaria*, Lycopodien: *Lepidodendron*, *Stigmaria* und Equiseten: *Equisetum* und *Calamites*. In den Steinkohlengebirgen Grossbritanniens finden sich Reste von Coniferen. Dicotyledonen kommen nicht vor. Thiere: *Cardinia ovalis*, *Productus antiquatus*, *Pr. aculeatus*, *Terebratula acuminata*, *Cypris*, *Blattina*, *Amblypterus*, *Elonichthys*, *Palaeoniscus*, *Archegosaurus*.

V. Zechsteingebirge.

(Kupferschiefergebirge; Permisches System.)

Kalksteine, Mergelschiefer, Dolomit, Sandstein und Gyps setzen das Schichtensystem zusammen, dessen Bildung zwischen die Epoche der Steinkohlenformation und die der Buntsandsteinformation fällt. Das Zechsteingebirge ist das älteste unter den sogenannten Flötzkalkgebirgen. Es ist sehr reich an Erzen.

Der Sandstein oder das Weissliegende ist ein graulichweisser Sandstein, dessen kleine Quarzkörnchen streifig in dem kalkigen oder mergligen Bindemittel vertheilt sind

Der Mergelschiefer, Kupferschiefer, Fischschiefer ist ein schwarzer, ausgezeichnet schiefriger, bitumenhaltiger Mergel, gewöhnlich mit eingesprengten oder in sehr dünnen Lagen in ihm enthaltenen, zum Theil silberhaltigen Kupfererzen (Buntkupfererz, Kupferkies, Kupferglanz). Er bildet mit dem Weissliegenden die unterste Abtheilung der Gesteinformation. In einigen Gegenden von Norddeutschland, besonders im Mansfeldschen, am Harz, in Thüringen, Hessen und Schlesien tritt derselbe in grosser Verbreitung, selten aber in einer mehr als 2—3 Fuss betragenden Mächtigkeit auf. Es hat den Anschein, dass die ganze ausgedehnte Kupferschieferschicht den Boden eines ehemaligen Landsees bezeichnet, in welchen sich kupferhaltige Quellen ergossen. Auch in England und Nordamerika finden sich kupferschieferähnliche Bildungen. Der Bitumengehalt steigert sich in dem Kupferschiefer zuweilen in so hohem Grade, dass der Schiefer brennt. Meist zahlreiche Fischversteinerungen.

Der Zechstein ist ein dichter, thoniger Kalkstein von gelblicher, bräunlicher, rauchgrauer Farbe und erdigem oder flachmuschligem Bruche. Er ist entweder ohne oder mit wenigen, und

Digitized by Google

nur stellenweise mit zahlreichen Versteinerungen. Er ist auf den Kupferschiefer gelagert, seltner wie in Cumberland auf Rothsandstein, von Rauchwacke bedeckt oder ragt auch bis an die Oberfläche hervor. Der Zechstein erreicht eine Mächtigkeit von 300—400 Fuss.

Der Zechsteindolomit oder die Rauchwacke ist ein feinkörniger oder dichter, bald fester, bald lockerer, häufig poröser, kohlenreicher, massiger oder undeutlich geschichteter, mehr oder weniger zerklüfteter Dolomit, von grauer, brauner, sehr selten weisser Farbe. Die Mächtigkeit der Rauchwacke variirt von 2—50 Fuss. Mit derselben erscheinen theils in Wechsellagerung, theils ihr untergeordnet folgende Glieder: Asche, ein grauer, erdiger, feinsandig anzufühlender, staubartiger, oft thoniger Mergel, gewöhnlich 3—9 Fuss mächtig; Brauneisenstein, Eisenspath und Eisenkalkstein; körniger Gyps; Stinkkalk oder Stinkstein, ein dünnschiefriger, spröder, dunkel rauchgrauer, bituminöser Kalkmergel, der beim Reiben oder Zerschlagen einen unangenehmen Geruch verbreitet.

Zu erwähnen sind die in den höheren Schichten dieser Formation vorkommenden Salzstöcke, durch welche die Salzquellen von Dürrenberg, Kösen, Artern u. s. w. gespeist werden.

Das Zechsteingebirge bleibt in Bezug auf Mächtigkeit weit hinter der des Kohlen- und Grauwackengebirges zurück. Sie beschränkt sich auf Mitteldeutschland. In Russland kommt sie in ungeheurer Ausdehnung im Gouvernement Perm vor. In England fehlt der Kupferschiefer, der Zechstein wird durch den Magnesiakalkstein vertreten.

Charakteristische Versteinerungen: Pflanzen nur wenige; sie sind im Allgemeinen dieselben wie im Steinkohlengebirge, ihre Mannigfaltigkeit ist aber weit geringer. Das ganze Pflanzenreich wird durch einige Farren, Algen und Calamiten repräsentirt. Thiere: von den Polypen: *Gorgonia*; von den Muscheln: die Gattung *Avicula*, *Cucullaea Schlotheimi*, *Productus horridus*, *Spiriferus undulatus*, *Sp. speciosus*, *Sp. cristatus*, von den Fischen: *Palaeoniscus Freieslebeni*, *P. magnus*, *P. macropomus*, *P. elegans*, *Acrolepsis*, *Pygopterus*, *Platysomus*.

VI. Trias.

Die secundären Formationen bestehen namentlich aus thonigen, kalkigen und sandigen Niederschlägen, die mit einander wechseln, und Gypse, Steinsalz, Dolomit, Kohlenablagerungen mit sich füh-

Digitized by Google

ren. Die gemeinschaftlichen Kennzeichen der aufeinander folgenden Formationen gestattet eine Vereinigung derselben in drei Systeme.

Die Trias ist das älteste System, darüber lagert das Jura-gebirge, die jüngste Folge bildet das Kreidegebirge.

Die Trias wird durch Sandstein-, Mergel- und Kalkstein-schichten, zum Theil mit untergeordetem Gyps und Steinsalz, mit eigenthümlichen Versteinerungen gebildet. Sie gehört einer geologischen Hauptepoche an, welche zwischen die Epochen der Zechstein- und Liasformation fällt. Sie zerfällt in drei einzelne Formationen, in die des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers, welche aber nicht überall vollständig ausgebildet sind.

Die Formation des bunten Sandsteines zerfällt in eine untere, nur aus Sandstein bestehende Abtheilung, und eine obere, in welcher Mergel vorherrscht. Der Sandstein ist meist feinkörnig, dünngeschichtet, vorherrschend von rother Farbe und hat ein thoniges Bindemittel. Die Formation ist deutlich geschichtet und sieht oft bunt aus. Sie schliesst Thongallen und Mergelschichten ein. Erze treten in ihr zurück. Nur in den oberen Schichten zuweilen Versteinerungen, nicht aber in den unteren festen quarzartigen Schichten. Der rothe und buntthonige Mergel geht nach unten zu in rothen Thon über. Die Thonschichten sind zuweilen salzhaltig und zahlreiche Salzquellen ziehen aus denselben ihre Nahrung.

Die Formation ist auf den Zechstein, oder unmittelbar auf das Rothliegende, oder auch auf Granit, Glimmerschiefer und Gneuss gelagert und vom Muschelkalk, Keupersandstein oder Liaskalk bedeckt. Sie ist sehr verbreitet, erreicht eine Mächtigkeit von 500—1200 Fuss, bildet flache, oft langgestreckte Bergrücken in der Wesergegend, am Fusse des Harzes, in Sachsen, Thüringen, Hessen, in der Eifel, im Spessart, Schwarzwald, Odenwald.

Versteinerungen: Pflanzen: Equisetaceen, Farren, Gräser, Cycadeen, Cupressineen, Abietinen, Liliaceen. Thiere: *Avicula socialis*, die Zähne zweier Fische, Knochen von zwei Saurierarten: *Trematosaurus* und *Odontosaurus*. Hierbei sind auch eigenthümliche Thierfährten anzuführen, welche einer Schildkröte zugeschrieben werden.

Die Formation des Muschelkalks ist eine Schichtenreihe von dichtem, conchylienreichem Kalkstein, von Mergel, Dolomit, Steinsalz, Gyps; die Entstehungszeit desselben liegt zwischen der des bunten Sandsteins und der des Keupers. Das vorherrschende Gebilde ist der Muschelkalk, ein reiner dichter, meist grauer, an Versteinerungen von Conchylien sehr reicher Kalkstein.

Digitized by Google

Versteinerungen: Pflanzen verschwinden fast ganz. Thiere: *Encrinus liliiformis* (dessen Stielglieder in ausserordentlicher Menge angehäuft sind und den Trochytenkalk bilden), *Ostraea*, *Pecten Alberti*, *Lima*, *Avicula socialis*, *Myriophora*, *Terebratula vulgaris*, *Nautilus bidorsatus*, *Ceratites nodosus*, *Conchiosaurus clavatus*, *Simosaurus*, *Pistosaurus*.

Die dem Muschelkalk untergeordneten oder mit ihm abwechselnden Schichten und stockförmigen Massen sind Mergel, Gyps mit Anhydrit und rothem Thon, Steinsalz mit Salzthon, zuweilen in mächtigen Massen, dolomitischem Muschelkalk und Kohlenletten.

Das Muschelkalkgebilde liegt auf buntem Sandstein und meist unter Keuper als Jurakalk, erreicht oft eine Mächtigkeit von 1000 Fuss und ist verbreitet längs des Neckarthales in Württemberg, am Fusse des Harzes, in Hessen, in Thüringen, bei Rüdersdorf bei Berlin, in Bayern, am Jura, an den Voghesen u. a. O.

Die Keuperformation ist eine Schichtenreihe verschieden gefärbten Mergels und Sandsteins, mit untergeordnetem Kalkstein, Dolomit, Gyps. Die Hauptglieder sind Keupermergel und Keupersandstein. Die Bildung dieser Formation fällt zwischen die Epoche des Muschelkalkes und der Lias. Der Keupermergel ist ein schiefriger, dünngeschichteter Thonmergel mit wenigem Kalk; er ist meist dolomitisch, oder besteht aus Thon und erdigem Dolomit. Er ist oft von rother, bläulicher, grüner, grauer Farbe, welche Farben häufig mit einander wechseln. Untergeordnet erscheinen zwischen dem Keupermergel oder abwechselnd mit ihm merglige Kalksteine, Gyps, Dolomit, schwache Steinkohlenflötze. Der Keupersandstein ist ein fein- oder grobkörniger, deutlich geschichteter, schiefriger, grauer, weisser, grünlicher oder rother Sandstein, der häufig Glimmerschüppchen und Thongallen enthält.

Der Keuper ist auf dem Muschelkalk gelagert, oder bei dessen Abwesenheit, wie es in England der Fall ist, auf buntem Sandstein; er erreicht oft eine Mächtigkeit von 600—1200 Fuss. Seine Verbreitung ist grösser als die des Muschelkalkes; sie erstreckt sich fast ohne Unterbrechung vom nördlichen Deutschland bis ins südwestliche Frankreich, durch die Wesergegend, Westphalen, Thüringen, Ober- und Unterfranken, Württemberg, Baden u. a. O.

Versteinerungen finden sich wenige; den reineren Mergel- und Gypsbildungen fehlen alle organischen Reste. Pflanzen: Abdrücke von Calamiten, Equiseten, Filiciten. Thiere: *Posidonia minuta*, Knochenstücke von *Phytosaurus*.

Digitized by Google

VII. Lias.

Ein System von Thon-, Mergel-, Sand- und Kalksteinschichten, das aber in seiner Zusammensetzung weniger rein und vollständig als das System der Trias auftritt. Charakteristisch für die Liasformation ist das Vorkommen einer grossen Anzahl fossiler Schaalthiere, hauptsächlich vieler Ammoniten, Belemniten und Gryphiten, einer grossen Anzahl von Sauriern, ferner für die kalkigen und mergligen Schichten das häufige Getränktsein mit Bitumen. Diese Formation besteht aus Sandstein, Kalk und Schiefer, welche Glieder sich zwei oder mehrere mal wiederholen, selten jedoch alle vollständig entwickelt sind.

Der Liassandstein ist ein fein- oder grobkörniger, deutlich geschichteter Sandstein von grauer oder gelblicher Farbe, der meist etwas eisenhaltig ist, und durch grösseren Eisengehalt in braunen oder gelben Eisensandstein übergeht, in welchem die Quarzkörner durch ein eisenschüssig-thoniges Bindemittel mit einander verbunden sind. Er lagert zunächst mit dunkelgefärbten Kalkbänken von geringer Mächtigkeit auf dem Keuper. Von dem ähnlichen Keupersandstein unterscheidet sich der Liassandstein durch den überwiegenden Kieselgehalt, durch gleichmässigere mineralogische Beschaffenheit und durch die charakteristischen Versteinerungen; im unteren Liassandstein finden sich: *Gryphaea arcuata, Spirifer Walcotii,* Ammoniten und Terebratulen; im oberen Liassandstein, der namentlich in der schwäbischen Alp und in Franken ausgebildet ist, einige Arten von *Avicula, Ophiura* und *Nucula,* Ammoniten und Belemniten.

Der Liaskalk oder Gryphitenkalk (Belemnitenkalk) ist durch seinen Mangel an Kiesel, durch seinen Reichthum an Thon und organischen öligen Stoffen als Färbemittel ausgezeichnet; er ist dicht, geschichtet, meist dünngeschichtet, dunkelgrau, und geht zuweilen dadurch, dass er sandig wird, in Eisenmergel über. Er führt Knollen von Schwefelkies. Charakteristische Versteinerungen sind: *Gryphaea arcuata, Spirifer Walcotii, Ammonites Bucklandi, Belemnites paxillosus* und *subdepressus,* Reste von Sauriern (*Plesiosaurus, Ichthyosaurus*) nebst Koprolithen. Zuweilen erscheinen untergeordnet im Liaskalk und Mergel: Rogenstein (Oolith), schwarzer mergliger Liasschiefer, Tutenkalk, Gyps, selten Steinkohlenflötze.

Der Liasschiefer ist ein schwärzlichgrauer oder schwarzer bituminöser Mergelschiefer, der gewöhnlich dünnschiefrig ist, häufig thonigen Sphärosiderit und Schwefelkies einschliesst, und mit

Digitized by Google

Liasmergel wechselt. Unter den Versteinerungen sind zu erwähnen zahlreiche Ammoniten, Belemniten, *Posidonia Becheri* (daher Posidonienschiefer), Reste von Fischen und Sauriern, besonders von *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Geosaurus Bollensis*. Bei Boll in Württemberg und Banz in Oberfranken besonders ausgebildet.

Der Lias breitet sich über die Keuperberge aus und hat im Allgemeinen eine Mächtigkeit von 600 Fuss. Am vollständigsten ist diese Formation in Württemberg und im Elsass entwickelt, sonst aber meist im nördlichen und südlichen Deutschland verbreitet. Die Verbindung zwischen dem nord- und süddeutschen Lias wird durch die isolirten Ablagerungen in Thüringen hergestellt.

VIII. Jura.

Die in diese Formation gehörenden, grösstentheils geschichteten, zum Theil aber auch massiven und zerklüfteten Gesteine sind: Jurakalk, Juradolomit, Mergel, Mergelschiefer, Thon, Jurasandstein, körniger Thoneisenstein. Diese Gebilde wechseln mit einander und wiederholen sich mehrfach.

Der Jurakalk ist ein hellgrauer oder weisser, selten dunkelgefärbter, mehr oder weniger deutlich geschichteter Kalkstein. Er ist in einigen Abänderungen sehr zerklüftet und von grossen und kleinen Höhlen (Stalaktitenhöhlen) durchzogen, enthält häufig kuglige und knollige Stücke von Feuerstein und Hornstein eingeschlossen, selten Braunkohle und Erze, und zwar fast nur Eisenerze. Enthält zahlreiche Schaalthierversteinerungen. Der deutsche Jurakalk zeichnet sich gewöhnlich durch seine helle gelbliche Farbe und grosse Reinheit aus. Je nach seiner geognostischen Stellung und seiner Beschaffenheit erscheint der Jurakalk in Abänderungen, unter denen Solenhofer Kalkschiefer, Portlandstein, Hauptoolith u. s. w. bekannt sind.

Der Juradolomit (Höhlenkalkstein, Höhlendolomit) ist ein krystallinisch-feinkörniger, zuweilen ins Splittrige übergehender, weisser oder hellgrauer, massiger oder nur undeutlich geschichteter Dolomit, der häufig von Klüften und Höhlen durchzogen ist. In den letzteren, wie z. B. in der Muggendorfer und Gailenreuther Höhle, finden sich häufig fossile Knochen. In dem Juradolomit sind entweder keine oder nur sehr sparsame und unkenntliche Versteinerungen.

Der Juramergel mit Thon ist ein vollkommen geschichteter,

Digitized by Google

grauer oder grünlicher, theils erdiger, theils fester Mergel, der bald kalkig, bald mehr thonig ist.

Der Jurasandstein ist feinkörnig, vollkommen geschichtet, theils sehr eisenschüssig und dann braun, gelb oder roth. Untergeordnet sind zuweilen Mergel- und Thonschichten und schwache Kohlenflötze.

Die Glieder der Juraformation sind auf die Liasformation meist ungleichförmig gelagert. In Deutschland und in der Schweiz ist die Juraformation am vollkommensten entwickelt, in Franken, in der schwäbischen Alp und im Juragebirge (Basel, Solothurn u. s. w.). Ferner findet sich diese Formation in verschiedenen ihrer Glieder noch verbreitet in den Salzburger Alpen, in Böhmen, am nördlichen Harz, im Wesergebiete, am Teutoburger Walde u. s. w. Ausser Deutschland ist die Juraformation in England (Yorkshire) entwickelt.

Charakteristische Versteinerungen sind: *Gryphaea cymbium*, *Pecten lens*, *Ostrea acuminata*, *Trigonia costata*, *Isocardia concentrica*, *Nucula variabilis*, *Perna quadrata*, *Pentacrinus cingulatus*, *Terebratula digona* und *coarctata*, *Avicula echinata*, *Apiocrinites rotundus*, *Ammonites polyplocus*, *A. inflatus*, *A. alternans*, *A. triplicatus*, *Astacus leptodactylus*, *Eryon Cuvieri*, *Pterodactylus*, *Gnathosaurus*, *Geosaurus*, *Megalosaurus*.

IX. Kreide.

Zu der Kreidegruppe rechnet man die drei jüngsten Formationen der Flötzgebirge, nämlich die Wealden-(Wielden- oder Wald-) formation, die Quadersandstein- oder Grünsandformation, und die eigentliche Kreideformation. Die Zusammenfassung dieser Formationen zu einer einzigen wird durch die darin vorkommenden zu keiner scharfen Sonderung Veranlassung gebenden Versteinerungen motivirt, welche andeuten, dass das organische Leben während dieser umfassenden geologischen Periode keinen erheblichen Veränderungen unterworfen war.

Die Wealdenformation besteht aus einem dunkelgrauen oder bräunlichen schiefrigen Thon und Mergel, mit eingeschlossenen rundlichen Stücken von Thoneisenstein und Kalkstein, und zeichnet sich durch Süsswassermuscheln, kleine Krebse und durch Reste grosser Reptilien, namentlich durch Reste von *Iguanodon* aus. Diese Formation ist vorzüglich im südöstlichen England, namentlich in Sussex, Surrey und Kent entwickelt, und erreicht eine Mächtigkeit bis zu 400 Fuss.

Digitized by Google

Zu der untersten Formation der Kreidegruppe rechnet man auch die Kalk- und Mergelbildungen, die man mit dem Namen Neocomien bezeichnet. Sie kommen in der Schweiz und in Frankreich über der Juraformation vor.

Die Quadersandstein- oder Grünsandsteinformation besteht aus lockerem, feinkörnigem, quarzigem Sandstein, der oft kleine und fein eingemengte grüne Körner enthält, weiss, hellgrau oder eisengelb, braun oder roth gefärbt ist. Der Grünsandstein findet sich vorzüglich in England (Yorkshire, Devonshire, Dorsetshire, Wiltshire) verbreitet und erreicht oft eine Mächtigkeit bis über 400 Fuss. Der deutsche Sandstein dieser Formation enthält gewöhnlich keine grünen Körner und ist durch seine rechtwinklige Zerklüftung und durch die steilen grotesken Felsmassen und tiefen Thaleinschnitte, die er bildet, ausgezeichnet. Er ist zuweilen so locker, dass er zu Sand zerfällt. Der Quadersandstein ist auf Thonschiefer, Grauwacke, Rothsandstein, Muschelkalk und Jurakalk gelagert und erreicht eine Mächtigkeit von 1800 Fuss. Er erscheint in Deutschland an der Elbe in Sachsen und Böhmen (sächsische Schweiz und Adersbach) in der Oberlausitz, in Schlesien, Mähren, Bayern (Amberg, Regensburg).

Den Pläner kalk (Pläner oder Kalkmergel) ist ein grauer dichter, mergliger Kalkstein, der theils auf Quadersandstein gelagert und dann von Tertiär- und Diluvialschichten bedeckt wird, wie es in den Gegenden von Pirna und Dresden der Fall ist. Im nordöstlichen Böhmen wechselt er theils mit Quadersandstein oder wird von demselben bedeckt. — Hierher gehört auch der auf Grünstein lagernde und von Grünstein bedeckt werdende Gault (Galt) Englands, ein blaulichgrauer merglicher Thon mit zahlreichen Versteinerungen.

Versteinerungen der Quadersteingebilde sind: Reste und Abdrücke von Land-, Meer- und Süsswasserpflanzen, darunter Blätter und Stämme von Dicotyletonen, Früchte und Zweige von Pinusarten. Die Thierversteinerungen sind vorzüglich ausser den auch in der Kreide vorkommenden: *Ostrea carinata, Pecten quadricostatus, Exogyra columba, Inoceramus concentricus, Spondylus spinosus*, mehrere Terebrateln, Fischreste, besonders Hayzähne, Reste von *Hylacosaurus*.

Die Kreideformation besteht aus einer Gruppe von Kreide, dichtem Kalkstein und Mergel, die zusammengenommen die obere Schicht der Kreidegruppe bilden. Die untere Schicht bildet grauen dichten Kreidemergel, in welchem häufig Schwefelkies, Kalkspath und Braunkohlenstücke eingesprengt erscheinen. Die weisse

Digitized by Google

Kreide ist nicht allein durch ihre eigenthümliche, allgemein bekannte Beschaffenheit, sondern auch durch das gewöhnliche Vorkommen von Feuersteinen in derselben charakterisirt. Man findet ihn in Knollen und anderen rundlichen Formen, ferner als Versteinerungsmittel von Schaalthieren, Echiniten u. s. w. (Vgl. S. 476.) Die Kreideformation ist besonders im südöstlichen England (Norfolk, Purbeck, Wight, Sussex, Kent) ausgebildet, ferner in Pommern (auf Rügen, Wollin), in Holstein, Mecklenburg, bei Lüneburg, in Braunschweig, in Dänemark,

Verteinerungen: die weisse Kreide besteht nach Ehrenberg so gut wie ganz aus den kalkigen Gehäusen mikroskopisch kleiner Thierchen (Polythalamien). Unter der grossen Anzahl von Petrefacten der Formation seien folgende erwähnt: *Belemnites mamillatus, Gryphaea columba, Nautilus pseudopompilius, Mytiloides labiatus, Turrilites costatus*, an manchen Orten Baculiten, Hippuriten und Nummuliten in grossen Mengen (daher die Ausdrücke Baculiten-, Hippuriten- und Nummulitenkalk), einige Echiniten, *Alcyonium globulosum*, ausserdem Arten von *Ammonites, Terebratula, Ostrea, Pecten, Millepora, Madrepora*, Enkriniten, *Astacus*, Fischzähne, besonders von *Squalus*arten, Reste von Mosasaurus.

X. Braunkohlenformation.

Die verschiedenen Formationen, welche das tertiäre Gebirge bilden, sind die jüngsten Ablagerungen. Nach der Beschaffenheit der Schichten zerfallen die tertiären Gebirge in die Braunkohlenformation (Eocene Bildungen), Tegelformation (Miocene Bildungen), Molassenformation (Pliocene Bildungen). Die Epoche ihrer Bildung fällt zwischen die Epoche der Kreide- und Diluvialformation.

Die vorherrschende Masse der Braunkohlenformation wird durch Braunkohlen, thonige und sandige Schichten gebildet; Kalk und Conglomerate treten nur untergeordnet auf. Die Braunkohlen als wichtigster Bestandtheil der Formation werden von plastischem Thon begleitet, ein weisser, grauer, mehr oder weniger reiner, häufig durch Eisenoxyd gefärbter Töpferthon mit Sand, Sandstein und Geschieben. Der Kalk kommt spärlich vor. Gewisse Thonschichten enthalten zahlreiche, rundliche, im Innern zerklüftete, kalkige Massen; man nennt diese Thonschichten Septarienthon. Zufällige Bestandtheile sind Gyps, Schwefelkieskrystalle, Honigstein (in der Braunkohle von Artern), Retinit und Bernstein.

Die Mächtigkeit der Braunkohlenformation beträgt nirgends mehr

Digitized by Google

als 300 Fuss. In Norddeutschland scheint diese älteste Tertiärformation ein grosses, die Ostseeländer bis zur Mark hinab umfassendes Becken zu bilden. Viele und bedeutende Ablagerungen von Braunkohle finden sich, ausser in dem norddeutschen Flachlande, in einigen Gegenden von Thüringen, Sachsen, Böhmen, Schlesien, Kurhessen, im Rheinthale, in Bayern, Steyermark u. a. O.

Die Versteinerungen der Braunkohlenformation sind zahlreich. Das Pflanzenreich bietet eine grosse Mannigfaltigkeit. Blätterabdrücke, verkohlte Hölzer liegen zerstreut in den kohleführenden Schichten und im Sandsteine. Algen und Farren treten ganz zurück. Häufig sind die Ueberreste von Dicotyledonen, namentlich den Blättern von Bäumen, die mit denen jetzt lebender Bäume, wie Buchen, Pappeln, Erlen, Wallnüsse u. s. w., die grösste Aehnlichkeit haben. Die Hölzer gehören Taxus- und Cypressenarten an. Von den Thieren treten Polypen und Strahlthiere sparsam auf; sonst finden sich: *Ostraea bellovacina, Pecten plebejus, Nucula striata, Pectunculus pulvinatus, Arca diluvii, Venus suborbicularis, Natica glaucinoides, Trochus, Turritella, Pleurotoma, Fusus, Pyrula, Lamna elegans, Odontaspis Hopei, Corax planus.*

XI. Tegelformation.

Eine Schichtengruppe von Sand, Gneuss, Sandstein, Kalkstein, Mergel, Thon, in welche die kohlenführenden Schichten der vorigen Formation zwar noch hinaufreichen, aber nicht mehr als vorherrschende Schichten auftreten. Der Sandstein ist feinkörnig, weiss oder bunt, wird zuweilen grobkörnig, merglig und erhärtet zu Sandstein. Der Kalkstein der Tegelformation ist sandig und zuweilen ganz mit Muschelschaalen erfüllt, sodass er einer Schaalenbreccie ähnelt. Dieser Kalk ist mit verschiedenen Namen bezeichnet worden, man hat ihn Grobkalk, Süsswasserkalk, Leitha- oder Tegelkalk genannt. Der Thon oder Tegel, von welchem letzteren Ausdrucke die Formation ihren Namen erhält, ist häufig lettig, blaugrau, grünlich oder gelblich gefärbt, mit untergeordneten Schichten von Mergel, sandigem Kalkstein, Sand, Conglomerat und Geschieben (Schotter). Der Schlier, der in Oberösterreich lagert, ist ein blaulichgrauer Mergel.

Die Tegelformation findet sich am vollkommensten ausgebildet in Oberösterreich, Mähren, bei Mainz, in der Pfalz.

Organische Reste: *Ostraea, Pecten, Arca, Nucula* u. s. w. Im Becken von Mainz fanden sich Ueberreste von mehr als dreissig Säugethieren, von welchen sich die noch lebenden Gattungen:

Digitized by Google

Sus, *Tapirus*, *Rhinoceros*, und die ausgestorbenen: *Mastodon* und *Dinotherium* auszeichnen.

XII. Molassenformation.

Diese Formation besteht aus Molasse (Braunkohlensandstein), Thon, Mergel, Sand, Nagelflue und oberen Süsswasserkalk. Am mächtigsten und am weitesten verbreitet sind die sandigen Ablagerungen. Der Braunkohlensandstein oder Molasse (tertiärer Sandstein) ist ein lockerer, zuweilen auch fester, meist feinkörniger, grauer, gelblicher oder weisser Sandstein, welcher aus Quarzkörnern besteht, die durch ein thoniges, kalkiges oder mergliges Bindemittel mit einander verbunden sind. Er enthält zuweilen Glimmerblättchen und Feldspaththeilchen. Der in dem Sandstein vorkommende Mergel (Molassemergel) und merglige Thon ist oft sandig und glimmerhaltig; selten schliesst er Gyps ein. Die Molasse erscheint auf verschiedenen Gebirgsarten gelagert, so auf Süsswasserkalk, Kreide, Jurakalk, Kohlensandstein, Glimmerschiefer, Gneuss. Sie ist sehr verbreitet im nördlichen Deutschland, Ungarn, Böhmen, in Oberschwaben und in der Schweiz, im nördlichen und südwestlichen Frankreich u. s. w. Die Nagelflue (Gompholit) ist ein Conglomerat von verschieden grossen, abgerundeten Stücken von Kalkstein (z. B. Juramergel, Jurakalk), häufig auch von Quarz, Sandstein u. s. w., seltner von Gneuss, Granit, die durch ein kalkiges, mergliges oder kalkig-sandsteinartiges Bindemittel mit einander verbunden sind *). Die Nagelfluelagen wechseln mit Molassebänken und zeigen zuweilen eine beträchtliche Mächtigkeit und Ausdehnung. Sie ist besonders in der Schweiz verbreitet. Der Rigi, ein grosser Theil vom Waadtlande, vom Canton Freiburg bestehen aus Nagelflue. Sie setzt die nördlichen und nordwestlichen Vorberge der Alpen zusammen vom Bodensee bis zum Genfersee; sie tritt an den niedrigsten Stellen der Gebirgsgehänge auf und steigt mitunter bis zu 6000 Fuss über das Meeresniveau empor. Die Nagelflue enthält fast keine Versteinerungen.

Die organische Welt dieser Ablagerungen ist der gegenwärtigen Schöpfung schon so nahe gerückt, dass man nur noch durch die Vergleichung einzelner Formen einen Unterschied zwischen

*) Nagelflue; diese Bezeichnung ist von der Aehnlichkeit erwähnt, welche die, aus dem Gange der Massen hervorstehenden, runden Flächen mit Köpfen grosser Nägel haben. Flue heisst in der Schweizer Mundart so viel als steile Felswand; Nagelflue ist eine Felswand, an welcher Steine gleich grossen Nagelköpfen hervortreten.

Digitized by Google

beiden festzustellen im Stande ist. In der Molasse selbst sind fossile Reste bald nur sparsam vorhanden, bald zeigen sie sich sehr häufig und von grosser Mannigfaltigkeit; dies bezieht sich besonders auf die pflanzlichen Ueberbleibsel. Einzelne Gesteinbänke enthalten zahllose Blätter von Pappeln, Weiden, Eschen und Birken. Die Schaalthiere sind zahlreich, aber nicht gut erhalten, in der Schweizer Molasse besonders Ostraciten, Pektiniten, Turbiniten, Trochyten, Muriciten, Arten von *Venus*, *Cardium*, *Tellina*, *Buccinum*, *Arca*, *Natica* u. s. w. Fischzähne gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen; weniger häufig trifft man Bruchstücke von Schildkrötenschaalen und Gebeine verschiedener Säugethiere. In tiefen Theilen einiger Molasseablagerungen finden sich Braunkohlen, die oft nur Haufwerke zusammengepresster Holzstücke und Pflanzenstängel sind. Bezeichnend für solche Braunkohlen ist die Gegenwart von Säugethiergebeinen und Zähnen, namentlich von *Mastodon*, *Rhinoceros* und *Anthracoterium*.

Der Kalkstein, meist ein Süsswassergebilde (Süsswasserkalkstein), ist dicht und hart, weiss oder grau, dick- oder dünngeschichtet, oft mit Klüften durchsetzt, bei Paris mit Quarz gemengt, in der Auvergne mit Asphalt und Opal. Er schliesst Süsswassermuscheln ein, die noch jetzt lebenden Gattungen angehören, wie *Planorbis*, *Paludina*, *Limnaea*, *Indusia*, *Cyclostoma*, *Helix*, *Bulimus*; ausserdem Reste von Landschildkröten und Vögeln, Fischabdrücke, Knochen von Landsäugethieren, wie von *Hippopotamus*, *Palaeotherium*, Pferden, Hirschen u. s. w.

Untergeordnet erscheint der Süsswasserquarz (Mühlsteinquarz), ein höchst feinkörniger, stellenweise auch dichter Quarz, grau oder weiss gefärbt; charakteristisch für dieses Gestein sind kleine, mit einander nicht verbundene Höhlungen, in denen Quarzfäden, den netzförmigen Knochengeweben vergleichbar, sich zeigen. Es enthält nur wenige Muscheln (*Lymnaea*, *Planorbium*) und hat beschränkte Verbreitung; man findet dasselbe bei Paris, Epernon, Montmorency, Rheims.

Der Kalkstein dieser Formation findet sich im südlichen Baden, am Bodensee, bei Ulm und Steinheim in Württemberg, bei Mainz, im Leithagebirge bei Wien, in Toscana, Ungarn, in der Auvergne, in dem Pariser Becken, bei Montpellier u. s. f.

XIII. Diluvium.

Die Diluvialgebilde sind die letzten vorhistorischen Ablagerungen des Meeres und bestehen aus Sand, Thon, Mergel, Lehm,

Digitized by Google

Geröllen und Geschieben aller Art, haben meist nur sehr geringen Zusammenhang und geben sich stets als Erzeugnisse mechanischer Anhäufung zu erkennen. Sie sind häufig über Gebilde der Tertiärformation gelagert und schliessen sich unmittelbar an dieselben an, nicht selten ruhen sie aber auch auf älteren Formationen, und sind entweder von Ablagerungen des Alluviums bedeckt oder ragen selbst bis an die Oberfläche empor und bilden besonders die obersten Lagen grosser Ebenen. Die Aufeinanderfolge der Diluvialgebilde zeigt niemals diese Regelmässigkeit, die wir bei den älteren Formationen bemerken. Der Thon, Lehm (Leimen) und Mergel ist bald deulich, bald sehr undeutlich geschichtet, enthält häufig fremdartige Geschiebe und Knollen und Nieren von verhärtetem Mergel und ist reich an Knochen der unten anzuführenden antediluvianischen Landthiere. Der Lehm ist in manchen grossen Ebenen wie in Persien, Mexico, in der sibirischen Steppe mit Chlornatrium und schwefelsaurem Natron durchdrungen. Der Mergel und Töpferthon bilden theils Lager im Lehm, theils grosse Massen unter demselben; der Mergel wechselt oft mit Sand. Der Löss ist eine schmutzig-gelblichgraue Masse, ausgezeichnet durch eine Menge calcinirter Süsswasser- und Landconchylien, liegt unmittelbar unter der Dammerde, hat durchschnittlich eine Mächtigkeit von 200 Fuss und findet sich im Rheinthal von Basel bis Andernach. Der Diluvialsand und Grus besteht aus losen Quarzkörnern, die durch Zerstörung von Sandstein, Granit oder andern Gebirgsarten entstanden sind. Zuweilen werden die Körner durch ein eisenschüssiges Bindemittel zusammengehalten, und bilden dadurch einen sehr lockeren Sandstein. Der feinste Sand wird Flugsand, der grobe Grus genannt. Der Sand ruht gewöhnlich auf Lehm oder Mergel, und wechselt häufig mit diesem ab; er ist entweder von Alluvium bedeckt, oder befindet sich ohne Bedeckung fast durch alle Niederungen; so im nördlichen Deutschland, Russland, Polen u. s. f. Kies, Gerölle und Geschiebe finden sich in der grössten Mannigfaltigkeit; sie sind meist lose, zuweilen aber auch durch ein eisenschüssiges oder kalkiges Bindemittel zu einem Conglomerat verbunden; zuweilen finden sie sich von Sand begleitet, oder wechseln mit Sandlagen. Sie sind auf verschiedene ältere Gebirge gelagert, von Mergel, Lehm oder Sand bedeckt und häufig verbreitet. Seifengebirge oder Seifenwerke nennt man mächtige Ablagerungen aufgeschwemmten Landes, die aus Sand, Geschieben, Grus und Lehm bestehen, und nicht selten reich an Metallen, Erzen und Edelsteinen sind. Um aus solchen Ablagerungen die metallischen Stücke zu gewinnen, wird das lose Material

Digitized by Google

durch Gräben geleitet, durch welche man Wasser flösst; die metallischen Stücke setzen sich darin ihrer Schwere gemäss ab. Dieses Abscheiden nennt man das Seifen. So giebt es Zinnseifen im Erzgebirge, Cornwall, Mexico; Goldseifen in Brasilien, am Ural u. s. w.

Unter den besonderen Beimengungen der Diluvialschichten sind die einzelnen Blöcke und Rollsteine anzuführen, die nicht von inländischen Felsarten abstammen, sondern vielmehr aus entfernten Gegenden eingeführt sind. Man nennt diese Vorkommnisse erratische Blöcke, Findlinge. Diese Blöcke und Geschiebe sind meist Granit, Glimmerschiefer, Syenit, Diorit, zuweilen auch Kalksteine. Sie finden sich namentlich längs des Jura und in einem grossen Gürtel von den norddeutschen Ebenen über Polen bis tief nach Russland; ferner auch in Oberitalien, England u. s. w. Ihrer Abstammung nach unterscheiden sich die erratischen Blöcke in Deutschland als alpinische und skandinavische oder nordische. Es ist daher gewiss, dass diese Blöcke aus jenen Gegenden in ihre jetzigen Standorte geführt worden sind. Wie sie an den Ort gekommen sind, an welchem wir sie jetzt finden, ist noch immer nicht mit Gewissheit ermittelt, in den meisten Fällen mögen sie wohl durch gewaltsame Fluthen herbeigeschwemmt worden sein.

Knochenbreccien und fossile Höhlenknochen kommen in den Diluvialgebilden häufig vor; erstere, aus Knochen von Wirbelthieren und Kalkbruchstücken bestehend, sind durch ein thoniges oder mergliges Bindemittel mit einander verbunden. Die Knochen rühren her von Hyänen, Bären, Löwen, Tigern, Pferden, Hunden u. s. w. Diese Breccien kommen in Spalten des Jurakalkes, Juradolomites, an den Küsten des mittelländischen Meeres vor. Die Höhlenknochen finden sich mit Bruchstücken von Gesteinen untermengt, einzeln in einem sandigen diluvischen Lehm, mit welchem der Boden der Höhlen verschiedener Kalkformationen (Juradolomit, Zechsteindolomit) bedeckt ist. Die Knochen rühren meist von Bären, Hyänen, Tigern, Füchsen, Wölfen her. Die interessantesten der Knochenhöhlen sind die im Juradolomit zu Gailenreuth und Muggendorf in Franken, die Baumannshöhle am Harz, die Adelsberger Höhle in Krain, die Kirkdaler Höhle in England, die Höhlen bei Neuschloss und Blansko in Mähren.

Die Diluvialgebilde bedecken den grössten Theil des norddeutschen Tieflandes, Dänemarks, der Niederlande und des flachen europäischen Russlands; sie verbreiten sich von da aus südlich in die Buchten und Vertiefungen des Gebirgslandes. Der Mangel an Resten von Meerthieren in den Diluvialgebilden deutet an, dass die

Digitized by Google

Meeresbedeckung eines grossen Theils der nicht über 1000 Fuss sich erhebenden Festländer von Europa nur eine schnell vorübergehende gewesen sei, so dass hauptsächlich nur von den vorher auf dem Lande befindlichen Thieren und Pflanzen Reste eingehüllt wurden.

XIV. Alluvium.

Die alluvianischen (postdiluvianischen) Gebilde heissen die aufgeschwemmten Massen, die in unserer jetzigen Schöpfungsperiode durch Einwirkung des Wassers gebildet sind und noch gegenwärtig gebildet werden. Das Alluvium nimmt sein Material aus den verschiedenen Gesteinen der geognostischen Formationen, und krystallinischen Gebirge, so wie aus der organischen Natur. Es ist nie von bedeutender Mächtigkeit und zeigt niemals eine eigentliche Schichtung. Es ruht auf Diluvialgebilden, oder auch auf Tertiär- und älteren Formationen. Die im Alluvium sich findenden Reste organischer Körper sind meist noch jetzt in denselben Gegenden, in denen die Reste getroffen werden, lebenden Pflanzen- und Thierarten angehörig. Zu den Meeresgebilden gehören unter anderen der Meersand, aus dem sich durch Sturmwind und Wellenschlag am Strande Dünen anhäufen, der Meerschlamm oder das Marschland, der Madreporenkalk oder Riffstein, der an manchen Meeresküsten Klippen und Inseln im Meere bildet, zu den Fluss-, Landseen- und Sumpfgebilden der Flusssand, welcher unter Mitwirkung des Meeres die Deltabildung vor den Mündungen grosser Flüsse bewirkt, die Salzbildungen in Landseen und das Raseneisenerz; zu den Quellenabsätzen der Kieselsinter oder Kieseltuff, der Kalksinter, Erbsenstein; zu den Verwesungs- und Verwitterungsproducten der Torf und die Ackererde.

Digitized by Google

Register.

A.

Abdrücke 41.
Abgüsse 41.
Abichit 343.
Abracit 215.
Achat (Agat) 177.
Achmit 236.
Actinotit 238.
Adular 202.
Aedelforsit 210.
Aeschynit 343.
Afterkrystalle 38.
Agalmatolith 195.
Akantikon 253.
Akmit 236.
Alabaster 351.
Alaun 355.
Alaunstein 355.
Albin 279.
Albit 204.
Allagit 231.
Allanit 270.
Allochroit 248.
Allomorphit 349.
Allophan 199.
Allotropismus 82.
Alluaudit 332.
Alluvium 416.
Almandin 247.
Alstonit 288.
Aluminit 354.
Alunagen 354.
Alunit 355.
Amalgam 120.
Amazonenstein 202.
Amblygonit 339.
Ametalle 74.
Amethyst 174.
Amianth 239.
Amoibit 152.
Ammoniakalaun 356.
Amorph 4.
Amphibol 237.
Amphibolit 393.
Amphodelith 225.
Analcim 205.
Anamesit 397.
Anatas 179.
Andalusit 197.
Andesin 220.
Andesit 396.

Digitized by Google

Anglarit 332.
Anglesit 362.
Anhydrit 351.
Ankerit 292.
Anlegegoniometer 31.
Anorthit 215.
Anthophyllit 239.
Anthosiderit 233.
Anthracit 377.
Anthrakonit 287.
Antigorit 242.
Antimon 119.
Antimonblende 182.
Antimonblüthe 181.
Antimonglanz 137.
Antimonkupferglanz 154.
Antimonnickel 121.
Antimonnickelglanz 153.
Antimonocker 181.
Antimonsilber 122.
Antimonsilberblende 148.
Antrimolith 216.
Apatelit 360.
Apatit 339.
Aphanesit 343.
Aphanit 393.
Aphrodit 193.
Aphtonit 151.
Aplom 247.
Apophyllit 279.
Aräometer 48.
Aräoxen 348.
Arendalit 253.
Arfwedsonit 235.
Arkansit 179.
Arquerit 121.
Arragonit } 285.
Aragonit }
Arsenantimon 125.
Arsenblende 138.
Arseneisen 122.
Arsenik 119.
Arsenikalkies 122.
Arsenikblüthe 182.
Arsenikeisensinter 368.
Arsenikkies 151.
Arseniknickelglanz 152.
Arseniksilber 122.
Arseniksinter 324.
Arsenikosiderit 324.
Arsenkobalt 124.
Arsenkobaltkies 125.
Arsenkupfer 125.
Arsenmangan 122.
Arsennickel 123.
Arsensilberblende 148.
Asbest 239.
Aspasiolith 256. 264.
Asphalt 370.
Atakamit 186.
Augit 263.
Augitoid 26.
Augitporphyr 396.
Aurichalcit 297.
Auripigment 138.
Automolit 159.
Avanturin 175.
Axinit 303.

B.

Babingtonit 236.
Baikalith 264.
Bamlit 197.
Bandjaspis 176.
Barsowit 214.
Baryt 348.
Barytocalcit 288.
Barytocölestin 351.
Barytophyllit 248.
Barytsulfatocarbonat 368.
Basalt 397.
Basaltbreccien 398.
Batrachit 245.
Beaumontit 210.

Digitized by Google

Berengelit 372.
Bergbutter 356.
Bergholz 244.
Bergkrystall 174.
Bergmannit 205.
Bergseife 249.
Bernstein 370.
Berthierit 143.
Beryll 227.
Berylloid 21.
Berzeliit 185. 323.
Beudantit 324.
Bieberit 361.
Bildstein 195.
Biotit 261.
Bismutit 367. 294.
Bittersalz 353.
Bitterspath 289.
Bitumen 369. 370.
Blaueisenerz 332.
Blaueisenstein 235.
Blauspath 330.
Blättererz 126.
Blättertellur 126.
Blätterzeolith 211.
Blei 115.
Bleiarragonit 294.
Bleiglanz 133.
Bleiglätte 171.
Bleigummi 342.
Bleihornerz 297.
Bleilasur 364.
Bleiniere 322.
Bleioxyd 171.
Bleischeelat 316.
Bleischimmer 154.
Bleischweif 134.
Bleispath 293.
— — gelber 316.
Bleisulfat 362.
Bleivitriol 362.
Blende 132.
Bleuroklas 338.
Bodenit 271.
Bohnerz 168.
Bol 200.
Bologneserspath 349.
Boltonit 260.
Bonsdorffit 256.
Boracit 302.
Boracitoid 14.
Borax 300.
Borocalcit 288, 304.
Boronatrocalcit 304.
Botryogen 361.
Botryolith 303.
Boulangerit 145.
Bournonit 146.
Bournonit-Nickelglanz 147.
Brachydiagonale 25. 28.
Branchit 372.
Braunbleierz 344.
Braunbleioxyd 171.
Brauneisenerz 169.
Brauneisenstein 168.
Braunit 164.
Braunkohle 379.
Braunkohlensandstein 412.
Braunsalz 359.
Braunspath 292.
Braunsteinkiesel 248.
Breccienkalk 287.
Breunerit 292.
Brevicit 221.
Brewsterit 210,
Brochantit 363.
Brogniartin 352.
Bromsilber 183.
Bronzit 239.
Brookit 179.
Brucit 155.
Buchholzit 197.
Buntkupfererz 139.
Buntkupferkies 139.

Digitized by Google

Bustamit 232.
Byssolith 239.
Bytownit 254.

C.

Calamit 238.
Caledonit 367.
Calstronbaryt 368.
Cancrinit 298.
Caporcianit 213.
Carneol 176.
Cerin 270.
Cererit } 268.
Cerit }
Ceyland 159.
Chabasit 213.
Chalcedon 176.
Chalcedonyx 176.
Chalilith 254.
Chalkolith 337.
Chalkophäit 344.
Chamoisit 249.
Chiastolith 198.
Childrenit 335.
Chilesalpeter 346.
Chiolith 188.
Chloanthit 123.
Chlorit 258.
Chloritoid 248.
Chloritschiefer 391.
Chloritspath 248.
Chlornatrium 184.
Chloromelan 273.
Chloropal 235.
Chlorophäit 232.
Chlorophyllit 257.
Chlorospinell 158.
Choanthit 123.
Chondrodit 282.
Chonikrit 226.
Christianit 215.
Chrombleispath 320.
Chromeisen 161.
Chromeisenerz 161.
Chromeisenstein 161.
Chromkalkgranat 248.
Chromocker 319.
Chromsaures Bleioxyd 320.
Chrysoberyll 162.
Chrysopras 176.
Chrysocolla 277.
Chrysolith 241.
Chrysotil 242.
Cimolit 200.
Circularpolarisation 69.
Citrin 174.
Cluthalith 249.
Coccinit 183.
Columbit 310.
Comptonit 222.
Condurrit 125.
Contactgoniometer 31.
Copalin 372.
Copiapit 359.
Coquimbit 358.
Coracit 163.
Cordierit 255.
Cotunnit 185.
Covellit 135.
Cölestin 350.
Craurit 332.
Cronstedtit 273.
Cuboit 205.
Cummingtonit 253.
Cuproplumbit 140.
Cyanit 197.
Cyanotrichit 363.
Cymophan 162.
Cyprin 266.
Cyproid 13.

D.

Damourit 203.
Datolith 302.

Digitized by Google

Davyt 354.
Dechenit 348.
Delessit 260.
Delphinit 253.
Deltoëder 14.
Delvauxit 332.
Dermatin 240.
Desmin 211.
Diadochit 368.
Diakisdodekaëder 15.
Diallag 265.
Diallogit 292.
Diamant } 118.
Demant }
Diamantspath 155.
Diaspor 156.
Dichroismus 69.
Dichroit 255.
Dichroskop 70.
Didodekaëder 21.
Digenit 139.
Dihydrit 336.
Diluvium 413.
Dimorphismus 81.
Dioktaëder 18.
Diopsid 263. 265.
Dioptas 276.
Diorit 393.
Diphanit 252.
Diploid 15.
Diploit 227.
Disthen 197.
Dodekaëder 11.
Doma 25.
Dolerit 397.
Dolomit 289.
Doppelspath 286.
Doppellerit 376.
Dreelit 350.
Druse 31.
Duckstein 398.
Dufrenit 332.
Dysclasit 189.
Dysluit 161.

E.

Ecklogit 394.
Edingtonit 216.
Edwardsit 331.
Egeran 266.
Ehlit 337.
Eisen 114.
Eisenalaun 356.
Eisenapatit 339.
Eisenbisulfuret 130.
Eisenblau 332.
Eisenblüthe 285.
Eisenchlorit 260.
Eisenglanz 166.
Eisenglimmer 167.
Eisenkalkepidot 253.
Eisenkalkgranat 247.
Eisenkalkstein 403.
Eisenkiesel 175.
Eisenmulm 160.
Eisennatrolith 222.
Eisennickelkies 132.
Eisenoxydsulphat 359.
Eisenoxydul-Oxydalaun 357.
Eisenpecherz 169. 333. 368.
Eisenresin 299.
Eisensinter 368.
Eisenspath 291.
Eisensteinmark 246.
Eisenvitriol 358.
Eisenzinkspath 293.
Eklagit 198.
Elaterit 373.
Eläolith 206.
Embolit 184.
Embrithit 145.
Enargit 154.
Enkrinitenkalk 401.
Epidot 252.

Digitized by Google

Epistilbit 217.
Epsomit 353.
Erbsenstein 288.
Erdkobalt 124.
— — rother 325.
— — schwarzer 173.
Erdöl 369.
Erdwachs 373.
Erinit 246. 344.
Erythrin 325.
Esmarkit 256.
Essonit 248.
Euchroit 326.
Eudyalith 278.
Eugenglanz 150.
Eukairit 129.
Euklas 228.
Eukolit 312.
Eulytin 345.
Euphodit 394.
Eurit 392.
Euxenit 313.

F.

Fahlerz 150.
Fahlunit 257.
Farbenwandlung 71.
Fasergyps 352.
Faserkiesel 197.
Faserquarz 175.
Fassait 264.
Faujasit 217.
Federalaun 354. 356.
Federerz 145.
Federsalz 354.
Federweiss 352.
Feldspath 205.
Feldstein 203.
Fergusonit 309.
Feueropal 178.
Feuerstein 176.
Fibroferrit 359.
Fibrolith 197.
Fibrit 176.
Fichtelit 375.
Findlinge 445.
Fiorit 176.
Fischerit 329.
Fischschiefer 402.
Fluellit 188.
Flugsand 414.
Fluocerit 189.
Flussbaryt 349.
Flussspath 187.
Fossil 2.
Fowlerit 272.
Francolit 340.
Franklinit 160.
Fraueneis 351.
Frauenglas 351.
Frugardit 266.
Fuchsit 281.

G.

Gabbro 394.
Gadolinit 269.
Gahnit 159.
Gallizinit 362.
Galmey 276. 292.
Gay-Lussit 287.
Gedrit 260.
Gehlenit 227.
Gelbbleierz 316.
Gelbeisenerz 360.
Gelbkupfererz 139.
Geokronit 145.
Gibbsit 157. 328.
Gigantholith 262.
Gillingit 234.
Gismondin 215.
Glanzbraunstein 163.
Glanzeisenerz 166.
Glanzkobalt 152.
Glaskopfbraunerz 169.

Digitized by Google

Glasopal 177.
Glauberit 66. 352.
Glaubersalz 347.
Glaukolith 224.
Glaukophan 267.
Glimmer 261. 280.
Glimmerschiefer 394.
Glottalith 214.
Gmelinit 220.
Gneuss 394.
Gold 117.
— faules 121.
Goldseifen 415.
Goniometer 31. 33.
Goslarit 362.
Gökumit 266.
Göthit 168.
Grammatit 238.
Granat 246.
Granatoëder 11.
Granit 389.
Granulit 393.
Graphit 118.
Grausilber 297.
Grauspiessglanzerz 137.
Grauwacke 399.
Greenockit 133.
Greenovit 307.
Greisen, Greisgranit 390.
Groroilit 166.
Grossular 248.
Grünbleierz 344.
Grüneisenerz 332.
Grünerde 262.
Grünstein 393.
Gryphitenkalk 406.
Gummibleispath 342.
Gummistein 177.
Gurhofian 289.
Gurolit 190.
Guyaquillit } 372.
Guayaquillit }
Gymnit 193.
Gyps 351.
Gypsguhr 352.
Gypsspath 352.

H.

Haarkies 131.
Haarsalz 353. 354. 356.
Haarvitriol 353.
Haidingerit 322.
Halbopal 178.
Halloysit 201.
Hallotrichit 354.
Handgoniometer 31.
Harmotom 209.
Harringtonit 219.
Hartbraunstein 164.
Hartin 376.
Hartit 376.
Härteskala 45.
Hatchetin 374.
Hausmannit 163.
Hauyn 364.
Haytorit 173.
Hedyphan 341.
Heliotrop 176.
Helvin 277.
Hemioktaëder 13.
Hemiorthotyp 26.
Hemitropien 8.
Hepatit 349.
Herrerit 293.
Hessonit 248.
Hetepozit 334.
Heteroklin 232.
Heteromorphit 145.
Heterozit 334.
Heulandit 210. 211.
Hexaëder 11.
Hexagondodekaëder 21.
Hexakiesoktaëder 12.
Hexakistetraëder 14.

Digitized by Google

Himbeerspath 292.
Hisingerit 234.
Hohlspath 198.
Höhlenkalkstein 407.
Höhlendolomit 407.
Holzasbest 244.
Holzstein 175.
Homöomorphismus 85.
Honigstein 300.
Hornbleierz 297.
Hornblende 237. 239.
Hornblendefels 393.
Hornfels 392.
Hornmangan 231.
Hornstein 175.
Humboldtilith 227.
Humboldin 299.
Humboldtit 299.
Humit 282.
Hureaulit 334.
Huronit 251.
Hyacinth 229.
Hyalith 177.
Hyalomelan 267.
Hyalosiderit 241.
Hydrargyllit 338. 157.
Hydroboracit 301.
Hydroborocalcit 301.
Hydrocerit 290.
Hydrolith 220.
Hydromagnesit 289.
Hydromagnocalcit 295.
Hydrometer 48.
Hydrophan 178.
Hydrophit 241.
Hydropit 231.
Hydrostatische Wage 47.
Hyperit 393.
Hypersthen 264.
Hypersthenfels 393.
Hyposklerit 218.
Hypostilbit 216.

I.

Iberit 250.
Ichthyophthalm 279.
Idokras 266.
Idrialit 371.
Ikositetraëder 42.
Illuderit 253.
Ilmenit 306.
Ilvait 237.
Indianit 215.
Irisiren 71.
Irit 180.
Iserin 306.
Isomorphismus 83.
Isopyr 250.
Itacolumit 392.
Ittnerit 365.

J.

Jamesonit 144.
Jaspis 175.
Jaspopal 178.
Jeffersonit 265.
Jodquecksilber 183.
Jodsilber 183.
Johannit 357.
Jolith 255.
Judenharz 370.
Judenpech 370.
Junckerit 291.
Juradolomit 467.
Jurakalk 467.
Juramergel 467.
Jurasandstein 408.

K.

Kacholong 178.
Kalait 328.
Kalialaun 355.
Kali-Feldspath 202.
Kaliglimmer 280.

Digitized by Google

Kaliharmotom 215.
Kalisalpeter 346.
Kalk 286.
Kalkepidot 253.
Kalkharmotom 223.
Kalkmergel 200. 409.
Kalk-Mesotyp 242.
Kalksalpeter 347.
Kalkschiefer 287.
Kalkschwerspath 849.
Kalkspath 286.
Kalkstein 413.
Kalktuff 287.
Kalkuranit 331.
Kallochrom 320.
Kaneelstein 248.
Kaolin 199.
Kapnit 295.
Karfunkel 248.
Karinthin 239.
Karpholith 274.
Karstenit 351.
Kastor 207.
Katzenauge 175.
Katzengold 280.
Katzensilber 280.
Kausimkies 131.
Keilhauit 308.
Keramohalit 354.
Keraphyllit 239.
Kerasin 297.
Kerolith 224.
Keupermergel 405.
Keupersandstein 405.
Kibdelophan 306.
Kies 414.
Kieselkupfer 277.
Kieselmalachit 277.
Kieselmangan 231.
Kieselschiefer 175.
Kieselsinter 176. 178.
Kieseltuff 176.
Kieselwismuth 345.
Kieselzinkerz 276.
Kilbrickenit 146.
Kirwanit 252.
Klaprothin 330.
Klingstein 395.
Klinoklas 343.
Knebelit 272.
Knistersalz 184.
Knochenbreccien 415.
Kobaltblüthe 124. 325.
Kobaltglanz 152.
Kobaltkies 124. 132.
Kobaltmanganerz 173.
Kobaltschwärze 124. 173.
Kobaltvitriol 361.
Kobellit 146.
Kochsalz 184.
Kohlenblende 377.
Kohlengebirge 401.
Kohlenkalkstein 401.
Kohlens. Ceroxydul 290.
— — Natron 184.
— — Silberoxyd 297.
Kokkolith 264.
Kollyrit 201.
Kolophonit 248.
Konichalcit 344.
Konit 289.
Könleinit 375.
Könlit 375.
Korallenerz 136.
Korund 155.
Köttigit 326.
Koupholith 251.
Kreide 287. 408.
Kreuzstein 209.
Krichtonit 306.
Krisuvigit 363.
Kroikoisit 320.
Krokoit 320.
Krokydolith 235.

Digitized by Google

Kryolith 188.
Kryptolith 330.
Krystall 4.
Krystalloid 38.
Kupfer 115.
Kupferantimonglanz 146.
Kupferbleiglanz 140.
Kupferbleivitriol 364.
Kupferblende 153.
Kupferdiaspor 336.
Kupferglanz 134. 154.
Kupferglas 134.
Kupferglimmer 327.
Kupferindig 135.
Kupferkies 139.
Kupferlasur 296.
Kupfermanganerz 173.
Kupfernickel 123.
Kupfersammeterz 363.
Kupferschaum 343.
Kupferschiefer 402.
Kupferschwärze 172.
Kupfersmaragd 276.
Kupferuranit 337.
Kupfervitriol 363.
Kupferwismutherz 141.
Kupferwismuthglanz 141.
Kyrosit 131.

L.

Labrador 218.
Lanarkit 366.
Lancasterit 289
Lanthanit 290.
Lapis 365.
Lasionit 338.
Lasurerz 296.
Lasurspath 330.
Lasurstein 365.
Latialit 364.
Latrobit 227.
Laumontit 214.
Lava 398.
Lazuli 365.
Lazulit 365.
Lazulith 330.
Leadhillit 367.
Leberkies 130.
Lederit 221.
Lehm 200.
Lehuntit 205.
Lenzin, Lenzinit } 204.
Leonhardit 212.
Lepidokrokit 168.
Lepidolith 281.
Lepidomelan 250.
Leptunit 392.
Lettsonit 363.
Leuchtenbergit 258.
Leucit 203.
Leucitoëder 12.
Leucitoid 12.
Leucopetrit 279.
Leukophan 279.
Liaskalk 406.
Liassandstein 406.
Liasschiefer 406.
Libethenit 335.
Liebigit 297.
Lievrit 237.
Linarit 364.
Linsenerz 344.
Lirokonit 344.
Lithionglimmer 281.
Lithomargit 246.
Lonchidit 131.
Löss 414.
Loxoklas 218.
Löthrohrprobe 93.
Löweit 353.
Lunnit 336.
Lydit 175.

Digitized by Google

M.

Magnesiaglimmer 261.
Magnesiasalpeter 347.
Magnesit 288.
Magnesitspath 288.
Magneteisen 159.
Magneteisenerz 159.
Magneteisenstein 159.
Magnetkies 130.
Malachit 295.
Malakolith 264.
Malakon 229.
Mallicit 332.
Manganalaun 356.
Manganaugit 234.
Manganblende 130.
Manganepidot 253.
Manganglanz 130.
Mangangraphit 166.
Manganit 164.
Mangankiesel 234.
Manganschaum 166.
Manganspath 292.
Mangan-Talkerdealaun 356.
Manganzinkspath 293.
Marcelin 231.
Markasit 131.
Marmolith 243.
Marmor 287.
Martinsit 364.
Mascagnin 348.
Matlockit 298.
Medjidit 357.
Meerschaum 192.
Mejonit 215.
Melanglanz 148.
Melanit 248.
Melanochroit 320.
Melanterit 358.
Melaphyr 396.
Melilith 227.
Mellith 300.
Menakanit 306.
Mendiffit 185.
Mendipit 185.
Mengit 331.
Menilit 178.
Mennige 171.
Mergel 200.
Mergelschiefer 402.
Merkur 116.
Mesitin 292.
Mesitinspath 292.
Mesole 219.
Mesolith 219.
Mesotyp 204.
Messingerz 133.
Metalle 74.
Metalloide 74.
Miargyrit 147.
Mica 261.
Middletonit 372.
Miemit 289.
Mikrolith 343.
Milchquarz 175.
Millerit 131.
Miloschin 349.
Mimetesit 327. 341.
Mimetit 327.
Mirabilit 347.
Misenit 347.
Misspickel 151.
Misy 360.
Mokkastein 176.
Molybdänglanz 136.
Molybdänocker 180.
Monazit 331.
Monazitoid 331.
Mondstein 202.
Monradit 240.
Morion 174.
Moroxit 339.
Mosandrit 308.

Digitized by Google

Muriazit 354.
Muromontit 274.
Muschelkalk 404.
Mysorin 295.

N.

Nadeleisenerz 168.
Nadelerz 141.
Nagelflue 412.
Nagyager-Erz 126.
Nakrit 196.
Naphtha 369.
Natrocalcit 287.
Natrolith 204.
Natron 283.
Natronalaun 356.
Natronchabasit 220.
Natron-Feldspath 204.
Natron-Kalk-Mesotyp 219.
Natronsalpeter 346.
Nemalit 155.
Neoplase 361.
Nephelin 206.
Nephelinfels 397.
Nephrit 194.
Neurolith 225.
Nickelantimonkies 143.
Nickelblüthe 325.
Nickel-Bournonit 147.
Nickelglanz 152.
Nickelkies 131.
Nickelocker 325.
Nickelspiessglanzerz 143.
Nickelvitriol 361.
Nickelwismuthglanz 141.
Nigrin 178.
Nisean 364.
Nitrocalcit 347.
Nontronit 234.
Nosean 364.
Nosin 364.
Nussierit 345.
Nuttalith 254.

O.

Ochroit 268.
Oerstedtit 308.
Oisanit 179.
Okenit 189.
Oktaëdrit 179.
Oktaëder 10. 28.
Oligoklas 218.
Olivenerz 326. 335.
Olivenit 326.
Olivin 244.
Omphazit 264.
Onkosin 225.
Onyx 176.
Opal 177.
Opalinallophan 199.
Opalisiren 71.
Operment 138.
Ophiolit 394.
Orangit 271.
Orthit 270.
Orthoklas 202.
Orthotyp 24.
Osmiumiridium 121.
Ottrelith 274.
Oxalit 299.
Oxydationsflamme 90.
Ozokerit 373.

P.

Pajsbergit 273.
Palladium 116.
Palladiumgold 121.
Pargasit 239.
Parisit 298.
Paulitfels 393.
Pausilipfels 399.
Pechblende 162.

Digitized by Google

Pechstein 395.
Pechuran 462.
Peganit 329.
Pegmatolith 203.
Pektolith 194.
Pennin 258.
Pennit 295.
Pentagododekaëder 15.
Peperin 398.
Periklas 170.
Perlsinter 178.
Perowskin 335.
Perowskit 306.
Petalit 208.
Petroleum 369.
Phakolith 212.
Pharmakolith 322.
Pharmakosiderit 324.
Phenakit 194. 228.
Phengit 351.
Phillipsit 223.
Pholerit 196.
Phosgenit 297.
Phosphocerit 330.
Phosphoreisensinter 368.
Phosphorescenz 53.
Phosphorit 339.
Phosphormangan 333.
Phosphorochalcit 336.
Phönicit, Phönikochroit } 320.
Phonolith 395.
Photicit 231.
Philloretin 375.
Piauzit 377.
Pikrolith 243.
Pikropharmakolith 323.
Pikrophyll 240.
Pikrosmin 193.
Pimelit 275.
Pinakoid 19.
Pinguit 233.
Pinit 258.
Piotin 224.
Pissophan 360.
Pistazit 252.
Pistomesit 292.
Pittizit 368.
Plagionit 144.
Plakodin 123.
Pläner, Plänerkalk 409.
Plasma 176.
Platin 117.
Platiniridium 121.
Plattnerit 171.
Pleochroismus 69.
Pleonast 158.
Plinian 151.
Plinthit 254.
Plumbocalcit 294.
Plumlostib 145.
Polianit 165.
Polarisationsapparat 67.
Pollux 207.
Polyadelphit 275.
Polyargit 217.
Polybasit 150.
Polychrom 341.
Polyhalit 353.
Polykras 314.
Polylith 274.
Polymorphismus 82.
Polymignit 307.
Polysphärit 341.
Poonahlit 243.
Porodine Met. 4.
Porphyr 392.
Porzellanerde 199.
Porzellanjaspis 176.
Porzellanspath 219.
Porzellanthon 200.
Posidonienschiefer 407.
Prasem 175.
Praseolith 257.

Digitized by Google

Prasin 336.
Predazzit 290.
Prehnit 254.
Prismatoid 154.
Protogyn 390.
Pseudokrystalle 38.
Pseudomalachit 336.
Pseudomorphosen 5. 38.
Psilomelan 166.
Puschkinit 253.
Pyknit 283.
Pyrallolith 226.
Pyramidenoktaëder 12.
Pyramidenhexaëder 11.
Pyrargillit 255.
Pyrargyrit 148.
Pyrenaït 248.
Pyrgom 264.
Pyrit 130.
Pyritoëder 15.
Pyritoid 15.
Pyrochlor 342.
Pyrolusit 164.
Pyromorphit 341.
Pyrop 248.
Pyrophyllit 195.
Pyropissit 377.
Pyrorthit 271.
Pyrosklerit 224. 258.
Pyrosmalith 278.
Pyroxen 263.
Pyrrhosiderit 168.

Q.

Quadratoëder 17.
Quarz 173.
Quarzfels 391.
Quarzoid 21.
Quecksilber 146.
Quecksilberbranderz 374.
Quecksilberfahlerz 150.
Quecksilberhornerz 186.
Quecksilberlebererz 136.
Quecksilbersalpeter 347.

R.

Radiolith 205.
Rahmerz 166.
Raphilit 267.
Rauchtopas 174.
Rauchwacke 403.
Rauschgelb 138.
Razoumowskin 196.
Reagens 91.
Realgar 138.
Reductionsflamme 90.
Reflexionsgoniometer 32.
Reissblei 118.
Retinalith 194.
Retinasphalt 371.
Retinit 371.
Rhätizit 197.
Rhodhalose 361.
Rhodochrosit 292.
Rhodocit 301.
Rhodonit 231.
Rhombendodekaëder 11.
Rhombenoktaëder 24.
Rhomboëder 22.
Rhyakolith 206.
Ripidolith 259.
Romanzowit 247.
Romein 321.
Romeit 321.
Rosellan 226.
Rosellit 226.
Rosenquarz 175.
Rosenspath 292.
Rosit 226.
Rothbleierz 320.
Rotheisenerz 166.
Rotheisenstein 167.

Digitized by Google

Rothgiltigerz 148.
Rothkupfererz 172.
Rothliegende 401.
Rothnickelkies 123.
Rothoffit 248.
Rothsandstein 401.
Rothspiessglanzerz 182.
Rothzinkerz 170.
Röthel 167.
Rubellan 262.
Rubin 155.
Rubinblende 147.
Rubinglimmer 168.
Rubinschwefel 138.
Rutherfordit 179.
Rutil 178.
Ryakolith 206.

S.

Saccharit 220.
Sahlit 264.
Salamstein 155.
Salit 263.
Salmiak 185.
Salpeter 346.
Salzkupfererz 186.
Samarskit 311.
Sandarach 138.
Sandstein 402.
Sanidin 205.
Saponit 224.
Sapphir 155.
Sapphirin 260.
Sapphirquarz 175.
Sardonyx 176.
Sarkolith 220. 222.
Sassolin 178.
Saualpit 253.
Saussurit 255.
Schaalstein 190.
Schaumerz 166.
Schaumgyps 352.
Scheelbleispath 316.
Scheelit 314.
Scheelkalk 314.
Scheelsäure 180.
Schererit 374.
Schilfglaserz 149.
Schillerfels 394.
Schillerspath 241.
Schlier 411.
Schoharit 349.
Schorlamit 309.
Schörl 304.
Schotter 411.
Schrifterz 127.
Schrötterit 199.
Schwarzbleierz 293.
Schwarzeisenstein 166.
Schwarzkohle 378.
Schwarzspiessglanzerz 146.
Schwefel 120.
Schwefelkies 130.
Schwefelkobalt 132.
Schwerbleierz 171.
Schwerspath 348.
Schwerstein 314.
Schwimmstein 176.
Seesalz 184.
Seifengebirge 414.
Seifenstein 223.
Seifenwerke 414.
Selbit 297.
Selenblei 127.
Selenbleikupfer 129.
Selenit 351.
Selenkobaltblei 129.
Selenkupfer 128.
Selenkupferblei 129.
Selenmerkur 128.
Selenquecksilber 128.
Selenquecksilberblei 128.
Selensilber 128.

Digitized by Google

Selensaur. Bleioxyd 362.
Sericit 244.
Serpentin 243.
Serpentin-Asbest 242.
Serpentinfels 394.
Seybertit 265.
Siderit 175. 330.
Siderochisolith 233.
Silber 116.
Silberblende 148.
Silberfahlerz 151.
Silberglaserz 136.
Silberglanz 136.
Silberhornerz 186.
Silberkupferglanz 142.
Silberphyllinglanz 129.
Sillimannit 197.
Simplesit 324.
Sismondin 249.
Skalenoëder 22.
Skapolith 221.
Skolezit 212.
Skolopsit 366.
Skorodit 323.
Smaragd 227.
Smaragdochalcit 186.
Smirgel 155.
Smithsonit 292.
Soda 283.
Sodalith 278.
Solfatarit 354.
Sommervillit 227.
Somnit 206.
Sordawalith 346.
Spadait 193.
Spargelstein 339.
Spatheisenstein 291.
Speckstein 191.
Speerkies 131.
Speisskobalt 124.
Sphärosiderit 291.
Sphärostilbit 216.
Sphen 307.
Sphenoid 19.
Spiessglanzbleierz 146.
Spiessglanzsilber 122.
Spinell 157.
Spinellan 364.
Spodumen 208.
Spreustein 205.
Sprödglaserz 148.
Sprudelstein 285.
Staurolith 245.
Steatit 191.
Steinheilit 255.
Steinkerne 41.
Steinkohle 378.
Steinmannit 134.
Steinmark 201.
Steinöl 369.
Steinsalz 184.
Sternbergit 142.
Stiffel 332.
Stilbit 211.
Stilpnomelan 246.
Stilpnosiderit 169.
Stinkkalk 403.
Stinkstein 103.
Stolzit 316.
Strahlenbrechung 63.
Strahlerz 343.
Strahlkies 131.
Strahlstein 238.
Strahlzeolith 211.
Stratopëit 273.
Striegisan 338.
Stroganowit 299.
Strontianit 285.
Stypticit 359.
Süsswasserkalk 441.
Süsswasserquarz 443.
Syenit 390.
Sylvanerz 127.
Sylvin 184.

Digitized by Google

T.

Tachylyt 267.
Tafelspath 190.
Tagilit 336.
Talk 192.
Talkapatit 344.
Talkeisenstein 160.
Talkhydrat 155.
Talkpharmakolith 323.
Talkschiefer 391.
Tantalit 310.
Tarnowitzit 294.
Tecticit 359.
Teeticit 359.
Tegel, Tegelkalk 411.
Tekoretin 375.
Tellur 119.
Tellurblei 126.
Tellur-Gold-Silber 127.
Tellurit 181.
Tellurocker 181.
Tellursilber 127.
Tellurwismuth 126.
Tennantit 153.
Tenorit 172.
Tephroit 230.
Teratolith 246.
Tesseralkies 125.
Tetartin 204.
Tetradymit 126.
Tetraëder 13.
Tetrakishexaëder 14.
Tetraphylin 335.
Thallit 253.
Tharandit 289.
Thenardit 347.
Thermonatrit 284.
Thjorsauit 225.
Thomsonit 222.
Thon 200. 411.
Thoneisengranat 247.
Thongranat 247.
Thonmagnesiagranat 247.
Thonmangangranat 248.
Thonmergel 200.
Thonsteinporphyr 393.
Thorit 230.
Thraulit 234.
Thrombolith 337.
Thulit 252.
Thumerstein 303.
Thuringit 234.
Tinkal 300.
Titaneisenerz 306.
Titanit 307.
Titansäure 178.
Tiza 304.
Topas 282.
Töpferthon 200.
Trachyt 395.
Trachytbreccien 398.
Trapez-Dodekaëder 14.
Trapezoëder 12.
Trass 398.
Tremolith 237.
Triakisoktaëder 12.
Trichoismus 69.
Trigon-Dodekaëder 14.
Trimorphismus 82.
Tripel 176.
Triphan 208.
Triphylin 334.
Triplit 333.
Trisklasit 257.
Trona 284.
Troostit 231. 272.
Tschewkinit 309.
Tuesit 202.
Tungstein 314.
Tungsteinsäure 180.
Turgit 169.
Türkis 328.

Digitized by Google

Turmalin 304.
Turmalinzange 68.

U.

Uralit 239.
Uranglimmererz 337.
Uranit 331.
Uranocker 163.
Uranpecherz 162.
Uranotantal 311.
Uranvitriol 357.
Urao 284.
Urkalk 392.
Uwarowit 247.

V.

Vanadinbleierz 318.
Vanadinit 318.
Variscit 329.
Varvicit 165.
Vauquelinit 321.
Vermiculit 261.
Versteinerung 41.
Vesuvian 266.
Villarsit 241.
Vitriolbleierz 362.
Vitriolocker 359.
Vivianit 332.
Volborthit 317.
Voltait 357.
Voltzin } 182.
Voltzit }
Vulpinit 351.

W.

Wad 166.
Wagnerit 338.
Walchowit 371.
Washingtonit 306.
Wasserblei 118. 136.
Wasserkies 131.
Wawellit 338.
Websterit 354.
Wehrlit 236.
Weicheisenkies 131.
Weissbleierz 293.
Weissgiltigerz 151.
Weissit 257.
Weisskupfer 125.
Weissliegende 102.
Weissnickelkies 123.
Weissspiessglanzerz 181.
Weissstein 392.
Weisstellurerz 127.
Weltauge 178.
Wichtin 267.
Wichtisit 267.
Willemit 275.
Wiluit 248.
Wismuth 115.
Wismuthblende 345.
Wismuthglanz 134.
Wismuthnickelkies 141.
Wismuthocker 172.
Wismuthspath 294.
Withamit 253.
Witherit 284.
Wöhlerit 311.
Wöhrtit 198.
Wolfram 345.
Wolframbleierz 346.
Wolframocker 180.
Wolframsäure 180.
Wollastonit 190.
Wolchonskoit 319.
Würfel 11.
Würfelerz 324.
Würfelspath 351.

X.

Xanthit 274.
Xanthokon 153.

Digitized by Google

Xanthophyllit 266.
Xanthosiderit 170.
Xenolith 196.
Xenotime 328.
Xylit 244.
Xyloretin 375.

Y.

Yenit 237.
Ypoleim 336.
Yttererde 328.
Yttrocerit 189.
Yttrophosphat 328.
Yttrotantalit 309.
Yttrotitanit 308.

Z.

Zeagonit 215.
Zechstein 402.
Zechsteindolomit 403.
Zeilanit 159.
Zeuxit 254.
Zinkbleispath 294.
Zinkblende 132.
Zinkblüthe 293.
Zinkenit 144.
Zinkfahlerz 153.
Zinkglas 276.
Zinkit 170.
Zinkoxyd 170.
Zinkspath 292.
Zinkvitriol 362.
Zinnkies 140.
Zinnober 135.
Zinnseifen 415.
Zinnstein 170.
Zirkon 229.
Zirkonoid 18.
Zoisit 252.
Zoptenfels 394.
Zwieselit 339.
Zwillingsachse 8.
Zwillingsebene 8.
Zwillingskrystalle 8. 35.
Zygadit 207.

Digitized by Google

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

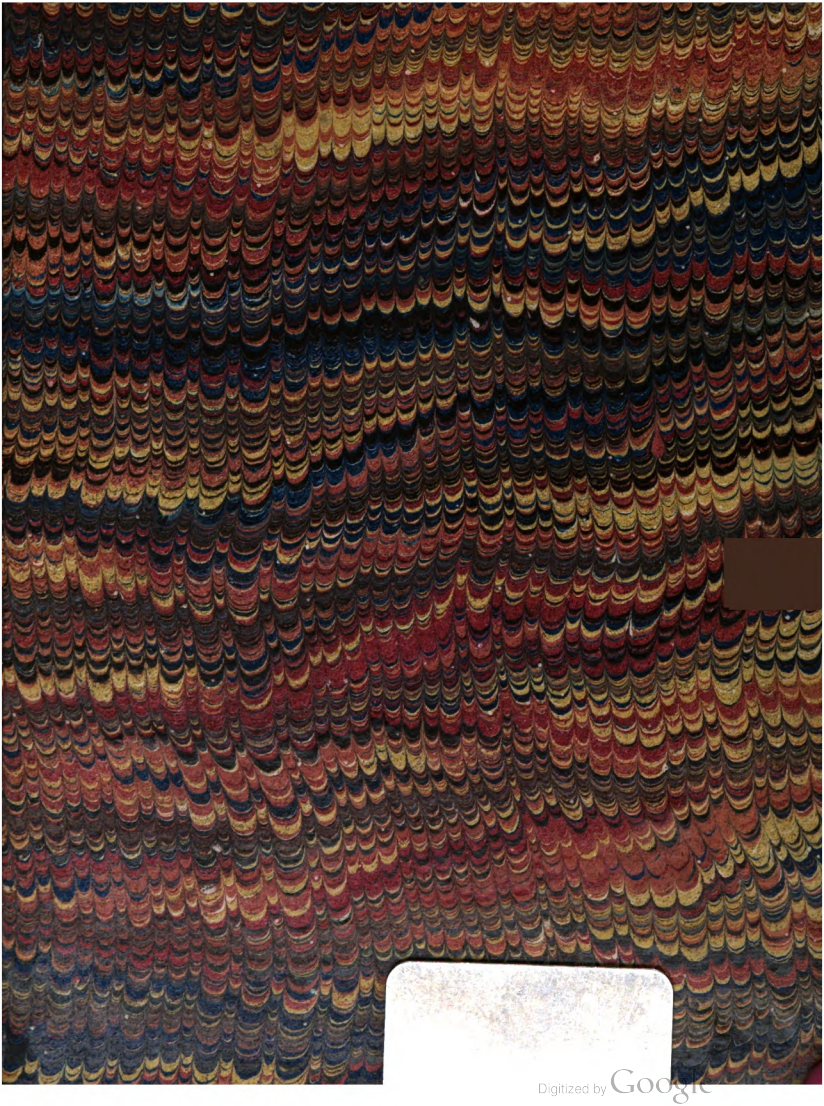
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1, 22 2 x 1. 5

Digitized by Google


Digitized by Google